金/牌/维/修  实/训/丛/书

张新德　张新春◎等编著

智能/普通手机

金牌维修实训

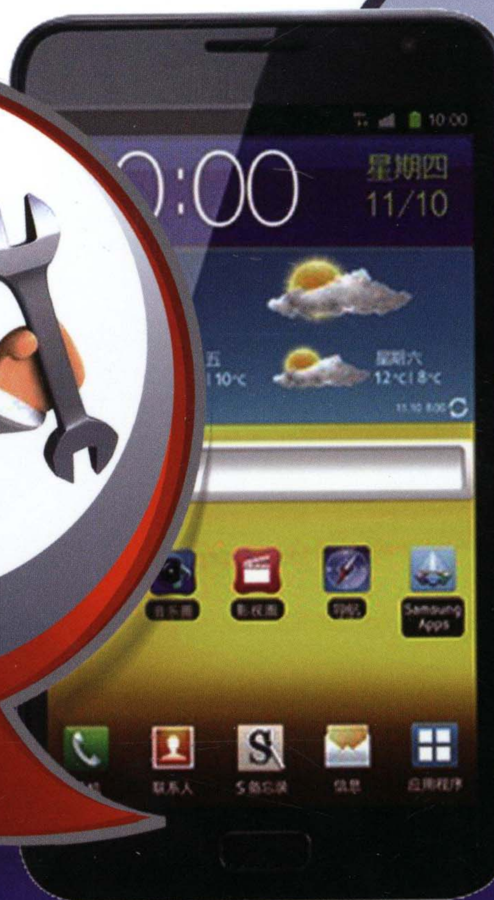
提炼理论知识

突出实用演练

强化技能训练

服务技能鉴定





 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

金/牌/维/修  实/训/丛/书

张新德 张新春◎等编著

智能/普通手机
金牌维修实训



提炼理论知识

突出实用演练

强化技能训练

服务技能鉴定



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书从维修的基础要求入手，首先介绍了维修工具的使用、维修配件的识别与检测、维修操作规程的实操应用，然后给出了智能/普通手机重要部件的图解与故障多发单元电路的详解，最后精选了众多品牌维修金例来进一步说明具体检修步骤、方法、技能、思路、技巧、疑难故障的处理技能及密技点拨。本书将纵向的理论知识应用到了横向的具体实操上来，达到了快速、精准、典型示范维修的目的。书末还给出了智能手机新型芯片的技术资料。

本书适合于智能/普通手机培训学员、技师学院实习学员、手机维修学徒工、手机售后维修人员及手机上门及坐店专业维修人员等阅读。

图书在版编目（CIP）数据

智能/普通手机金牌维修实训/张新德等编著. —北京：机械工业出版社，2014.2

（金牌维修实训丛书）

ISBN 978-7-111-45349-9

Ⅰ.①智… Ⅱ.①张… Ⅲ.①移动电话机-维修 Ⅳ.①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 320267 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：牛新国 责任编辑：任 鑫 版式设计：霍永明

责任校对：申春香 封面设计：路恩中 责任印制：李 洋

中国农业出版社印刷厂印刷

2014年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm · 18.5印张 · 459千字

0 001—3 000册

标准书号：ISBN 978-7-111-45349-9

定价：49.80元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务 网络服务

社服务中心：（010）88361066 教材网：http://www.cmpedu.com

销售一部：（010）68326294 机工官网：http://www.cmpbook.com

销售二部：（010）88379649 机工官博：http://weibo.com/cmp1952

读者购书热线：（010）88379203 封面无防伪标均为盗版



前　言

目前各类智能/普通手机维修培训班（特别是智能手机维修培训班）种类繁多，培训出了大量的维修学员，他们的知识结构大多侧重于理论与在校观摩维修，要真正从事具体实践并完成独立操作处理各种从未见过的疑难问题，还需要两三年的实习和学徒期才能完全胜任。在此期间，他们还需要阅读一些维修实践指导的书籍来指导实际工作。为此，我们组织来自电器维修一线的金牌作者为满足此类市场需求编写了《金牌维修实训丛书》，供广大维修培训学员、学徒阅读，以期对广大读者以实习和实践方面的全程指导。

本书通过智能/普通手机维修工具的使用、维修配件的识别与检测、维修操作规程的实际应用，图解维修实训，手把手指导实操技能，突出重要部件的图解与故障多发单电路的详解，再通过实操金例的具体检修步骤和方法，点拨维修者心中的疑团，打开维修过程中容易步入一筹莫展维修思维和造成二次维修故障的死锁。将智能/普通手机纵向的理论知识应用到横向的具体实操上来，达到快速、精准、典型示范维修技能的目的。全书突出智能/普通手机的维修基础和维修技能等共性知识点，注意实用和可操作性。本书采用大量图表说明，并对重要的知识点予以着重提示和点拨，方便读者阅读和记忆。

值得注意的是，为了便于读者结合实物维修，本书中的电路图形符号、文字符号等并未按国家标准进行完全统一。

本书在编写和出版过程中，得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助，张利平、张云坤、陈金桂、刘淑华、彭玉梅、刘运和、王娇、周志英、刘玉华、刘桂华、王灿、张健梅、罗小娇、王光玉、张美兰、刘晔、陈秋玲等同志也参加了部分内容的编写等工作，值此出版之际，向这些领导、编辑、本书所列智能/普通手机生产厂家及其技术资料编写人员和同仁一并表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者





目 录

前言

第一章 维修工具 …… 1

第一节 通用工具操作规程 …… 1

一、万用表操作规程 …… 1

二、示波器操作规程 …… 5

三、数字频率计操作规程 …… 7

四、频谱分析仪操作规程 …… 8

五、直流稳压电源操作规程 …… 10

六、电烙铁操作规程 …… 11

七、放大镜操作规程 …… 12

八、螺钉旋具和撬具操作规程 …… 12

第二节 专用工具操作规程 …… 13

一、手机编程器操作规程 …… 13

二、手机测试卡操作规程 …… 15

三、AT808 手机射频信号源 …… 15

四、免拆机免电脑软件维修仪操作规程 …… 16

五、免拆机带电脑软件维修仪操作规程 …… 16

六、IT-MOT-02 软件传输维修卡操作规程 …… 17

第二章 维修配件 …… 19

第一节 通用配件介绍与检测 …… 19

一、电阻 …… 19

二、电容 …… 24

三、电感 …… 28

四、二极管 …… 31

五、晶体管 …… 36

六、场效应晶体管 …… 39

七、石英晶振和 VCO 组件 …… 41

八、传感器 …… 43

九、滤波器 …… 46

第二节　专用配件介绍与检测 …… 49
一、手机专用芯片介绍 …… 49
二、手机专用芯片的检测 …… 61
三、手机专用器件介绍 …… 63
四、手机专用器件的检测 …… 74
第三章　操作规程 …… 78
第一节　维修操作方法 …… 78
一、手机故障基本检测方法 …… 78
二、手机故障基本排除方法 …… 82
第二节　维修操作步骤 …… 82
一、手机维修基本操作步骤 …… 82
二、手机常见故障维修操作步骤 …… 83
第三节　换板维修操作步骤 …… 87
一、液晶屏换板维修操作步骤 …… 87
二、操作板换板维修操作步骤 …… 87
第四节　维修操作注意事项 …… 88
一、手机拆装应注意的事项 …… 88
二、换板维修操作注意事项 …… 89
第四章　电器单元详解 …… 90
第一节　典型部件详解 …… 90
一、主板射频部分详解 …… 90
二、主板逻辑音频部分详解 …… 98
三、主板电源部分详解 …… 100
第二节　典型单元电路详解 …… 102
一、电源电路和开关机电路 …… 103
二、人机接口电路 …… 103
三、IM 卡电路 …… 108
四、USB 接口电路 …… 110
五、闪光灯电路 …… 112
六、摄像头电路 …… 112
七、I/O 接口电路 …… 112
第五章　维修金例点拨 …… 114
第一节　HTC(多普达)智能/普通手机维修金例 …… 114
（一）【机型与现象】HTC Z710E 型智能手机无法一次性删除手机中所有短信内容 …… 114
（二）【机型与现象】HTC S710E 型智能手机接收短信时联系人姓名显示异常 …… 114
（三）【机型与现象】HTC ONE X 型智能手机黑屏但可接听电话 …… 114
（四）【机型与现象】HTC G9 型智能手机开关键失灵 …… 114
（五）【机型与现象】HTC D600 型手机自动关机 …… 115



（六）【机型与现象】HTC D600 型手机有时白屏且按键失灵 …… 115
（七）【机型与现象】HTC C510E 型智能手机有时触屏不灵敏 …… 115
（八）【机型与现象】HTC A9188 型手机通话音效差 …… 115
（九）【机型与现象】HTC A6388 型手机扬声器声音失真或者无声 …… 115
（十）【机型与现象】HTC A6388 型手机显示水平线条或者部分显示 …… 116
（十一）【机型与现象】HTC A6388 型手机显示屏触摸偏移 …… 116
（十二）【机型与现象】HTC A6388 型手机不能照相 …… 116
（十三）【机型与现象】HTC A6388 型手机不能与 PC 建立连接同步数据 …… 116
（十四）【机型与现象】HTC A6388 型手机按键无反应 …… 116
（十五）【机型与现象】HTC A6388 型手机按下电源按键不能开机 …… 117
（十六）【机型与现象】HTC A6388 型手机 CF/SD 卡不能读写 …… 117
（十七）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机显示无网络信号 …… 117
（十八）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机显示屏显示白线 …… 117
（十九）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机通话质量差 …… 117
（二十）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机不能连接互联网 …… 117
（二十一）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机不能充电 …… 118
（二十二）【机型与现象】HTC 6850 型智能手机有信号但无法拨打电话 …… 118
第二节 iPhone 智能/普通手机维修金例 …… 118
（一）【机型与现象】iPhone5 智能手机不能充电 …… 118
（二）【机型与现象】iPhone4 智能手机显示充电符号但充不进电 …… 118
（三）【机型与现象】iPhone4 智能手机听筒有时有声音，有时无声音 …… 118
（四）【机型与现象】iPhone4 智能手机声音全无 …… 118
（五）【机型与现象】iPhone4 智能手机摔过后屏幕无背光灯 …… 119
（六）【机型与现象】iPhone4 智能手机屏幕背光不亮 …… 119
（七）【机型与现象】iPhone4 智能手机屏灯不亮 …… 120
（八）【机型与现象】iPhone4 智能手机进水后前置摄像头失灵 …… 120
（九）【机型与现象】iPhone3 智能手机拆下码片写完资料后不能开机 …… 120
（十）【机型与现象】iPhone3 智能手机不能开机（一） …… 120
（十一）【机型与现象】iPhone3 智能手机不能开机（二） …… 121
（十二）【机型与现象】iPhone3 智能手机不能充电 …… 121
（十三）【机型与现象】iPhone2 智能手机自动关机 …… 121
（十四）【机型与现象】iPhone2 智能手机正常使用时出现耳机模式 …… 121
（十五）【机型与现象】iPhone2 智能手机不能充电、不读 USB …… 121
（十六）【机型与现象】iPhone1 智能手机信号弱 …… 122
第三节 LG 智能/普通手机维修金例 …… 122
（一）【机型与现象】LG KX216 型手机照相功能失灵 …… 122
（二）【机型与现象】LG KX216 型手机开机有时无显示，有时显示蓝屏 …… 122
（三）【机型与现象】LG KX216 型手机开机信号弱，拨打电话困难 …… 122
（四）【机型与现象】LG KX216 型手机开机显示倒屏 …… 122
（五）【机型与现象】LG KX216 型手机按下开机键有时不能开机，且打电话



有噪声 …… 123
（六）【机型与现象】LG KX216 型手机电话接通后听不到声音 …… 123
（七）【机型与现象】LG KX216 型手机电话呼入无振动 …… 123
（八）【机型与现象】LG KG90 型手机更换排线后白屏 …… 123
（九）【机型与现象】LG KG70 型智能手机振动器不工作 …… 123
（十）【机型与现象】LG KG70 型智能手机不能拍照 …… 124
（十一）【机型与现象】LG KG70 型智能手机听筒不工作 …… 124
（十二）【机型与现象】LG KG70 型智能手机话筒无声音 …… 124
（十三）【机型与现象】LG KG70 型智能手机不识别 SIM 卡 …… 125
（十四）【机型与现象】LG KG70 型智能手机不能开机 …… 127
（十五）【机型与现象】LG KG70 型智能手机不能充电 …… 127
（十六）【机型与现象】LG KG70 型智能手机按键盘无背光灯 …… 129
（十七）【机型与现象】LG C6260 型手机主屏无显示，按键失灵 …… 129
（十八）【机型与现象】LG 8180/8188 型手机主屏无背光 …… 130
第四节　TCL 智能/普通手机维修金例 …… 130
（一）【机型与现象】TCL S600 型手机运行中经常出现误关机 …… 130
（二）【机型与现象】TCL S600 型手机无背光照明 …… 131
（三）【机型与现象】TCL S600 型手机打电话时被叫方听不到主叫方的声音 …… 131
（四）【机型与现象】TCL J300 型手机不识别 SIM 卡 …… 132
（五）【机型与现象】TCL D668 型手机在接听电话时经常无声音 …… 132
（六）【机型与现象】TCL A968 型手机打电话时被叫方听不到主叫方声音 …… 133
（七）【机型与现象】TCL 8988 型手机背景灯不亮 …… 133
（八）【机型与现象】TCL S810 型手机不能开机 …… 133
（九）【机型与现象】TCL S600 型手机不能开机 …… 134
（十）【机型与现象】TCL S500 型手机不能开机 …… 134
（十一）【机型与现象】TCL J210C 型手机按开关机键不能开机 …… 134
（十二）【机型与现象】TCL GD11 型手机无显示 …… 134
（十三）【机型与现象】TCL D920 型手机打电话时主叫方听不到被叫方的声音，
被叫方也听不到主叫方的声音 …… 136
（十四）【机型与现象】TCL D768 型手机无背光 …… 136
（十五）【机型与现象】TCL D662 型手机无显示 …… 136
（十六）【机型与现象】TCL D662 型手机不能开机 …… 137
（十七）【机型与现象】TCL A998 型手机无 LCD 背光 …… 137
（十八）【机型与现象】TCL A998 型手机不能开机 …… 137
（十九）【机型与现象】TCL A968 型手机无闪光灯 …… 138
（二十）【机型与现象】TCL A968 型手机摄像白屏 …… 138
（二十一）【机型与现象】TCL A906 型手机无信号 …… 139
（二十二）【机型与现象】TCL A906 型手机不能开机 …… 139
（二十三）【机型与现象】TCL 6898 型手机有信号条指示但无法拨打电话 …… 139
（二十四）【机型与现象】TCL 6898 型手机信号条时有时无 …… 140



（二十五）【机型与现象】TCL 6898 型手机无显示 …… 141
（二十六）【机型与现象】TCL 6898 型手机红色信号灯不亮 …… 141
（二十七）【机型与现象】TCL 6898 型手机背景照明灯不亮 …… 141
（二十八）【机型与现象】TCL 668 型手机无显示 …… 142
（二十九）【机型与现象】TCL 3188 型手机自动显示充电，有时不认卡及按键失灵 …… 143
（三十）【机型与现象】TCL 3188 型手机自动关机 …… 143
（三十一）【机型与现象】TCL 3188 型手机液晶屏无显示 …… 144
（三十二）【机型与现象】TCL 3188 型手机外液晶屏无显示，但内液晶屏显示正常 …… 144
（三十三）【机型与现象】TCL 3188 型手机键盘照明灯不亮 …… 144
（三十四）【机型与现象】TCL 3188 型手机打电话时听不到被叫方声音 …… 145
（三十五）【机型与现象】TCL 3188 型手机背景照明的背光片不亮 …… 145
（三十六）【机型与现象】TCL 3188 型手机按键无效 …… 146
第五节　步步高智能/普通手机维修金例 …… 147
（一）【机型与现象】步步高 V205 型手机无网络 …… 147
（二）【机型与现象】步步高 V205 型手机不能照相 …… 147
（三）【机型与现象】步步高 V205 型手机 SIM 卡不能使用 …… 148
（四）【机型与现象】步步高 K103 型手机功能键失灵 …… 148
（五）【机型与现象】步步高 K103 型手机不能开机 …… 148
（六）【机型与现象】步步高 K103 型手机 USB 功能失效 …… 148
（七）【机型与现象】步步高 i536 型手机信号接收不良 …… 148
（八）【机型与现象】步步高 i536 型手机无网络服务 …… 148
（九）【机型与现象】步步高 i536 型手机听筒无声音 …… 149
（十）【机型与现象】步步高 i536 型手机电池不能充电 …… 149
（十一）【机型与现象】步步高 i536 型手机待机时间变短 …… 149
（十二）【机型与现象】步步高 i536 型手机 SIM 卡不能使用 …… 150
第六节　联想智能/普通手机维修金例 …… 150
（一）【机型与现象】联想 V920 型手机充电异常 …… 150
（二）【机型与现象】联想 V707 型手机不能识别 SIM 卡 …… 151
（三）【机型与现象】联想 V510 型手机无振动 …… 151
（四）【机型与现象】联想 V510 型手机无铃声 …… 152
（五）【机型与现象】联想 V510 型手机大屏幕无显示（一） …… 152
（六）【机型与现象】联想 V510 型手机大屏幕无显示（二） …… 152
（七）【机型与现象】联想 V510 型手机大屏幕无显示（三） …… 152
（八）【机型与现象】联想 P930 型手机充电异常 …… 152
（九）【机型与现象】联想 P718 型手机无受话 …… 153
（十）【机型与现象】联想 P710 型手机不能开机 …… 153
（十一）【机型与现象】联想 I720 型手机不能开机 …… 154
（十二）【机型与现象】联想 I717 型手机按键全部失灵 …… 154



（十三）【机型与现象】联想 I188 型手机无送话无受话、无振动 …… 154
（十四）【机型与现象】联想 E320 型手机不能充电 …… 154
第七节　摩托罗拉智能/普通手机维修金例 …… 154
（一）【机型与现象】摩托罗拉 ZN5 型手机接收不良或语音失真 …… 154
（二）【机型与现象】摩托罗拉 ZN5 型手机不识别 SIM 卡 …… 155
（三）【机型与现象】摩托罗拉 ZN5 型手机不能开机 …… 155
（四）【机型与现象】摩托罗拉 V 型手机信号时有时无，有时满格信号却打不出去 …… 155
（五）【机型与现象】摩托罗拉 V998 型手机不能开机 …… 156
（六）【机型与现象】摩托罗拉 V8 型手机有时不能开机，有时时钟异常 …… 156
（七）【机型与现象】摩托罗拉 V8 型手机开机无信号条显示 …… 157
（八）【机型与现象】摩托罗拉 V8 型手机开机无显示 …… 157
（九）【机型与现象】摩托罗拉 V8 型手机 USB 功能失灵 …… 158
（十）【机型与现象】摩托罗拉 V66 型手机听筒无声音 …… 158
（十一）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机自动挂机 …… 159
（十二）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机照相死机 …… 159
（十三）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机有时正常，但信号指示或网号经常突然消失 …… 160
（十四）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机信号突然消失显示重拨 …… 160
（十五）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机信号奇怪 …… 160
（十六）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机无信号 …… 161
（十七）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机摔后无网络信号 …… 161
（十八）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机被摔后不能开机 …… 161
（十九）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机扣盖自动关机 …… 162
（二十）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机开机有网络信号，但出现运营商标识几秒后便出现“无网络服务”提示 …… 162
（二十一）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机开机后信号时强时弱 …… 162
（二十二）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机开机后无显示 …… 163
（二十三）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（一） …… 163
（二十四）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（二） …… 164
（二十五）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（三） …… 164
（二十六）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（四） …… 164
（二十七）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进入铃声就大电流关机 …… 165
（二十八）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机拨打时自动关机 …… 165
（二十九）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机无法拨打电话 …… 166
（三十）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机不能开机（一） …… 166
（三十一）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机不能开机（二） …… 166
（三十二）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机不能开机（三） …… 167
（三十三）【机型与现象】摩托罗拉 V3C 型手机有时显示花屏 …… 167
（三十四）【机型与现象】摩托罗拉 V3C 型手机打电话时被叫方听不到主叫方的



声音 …… 167
(三十五)【机型与现象】 摩托罗拉 V3/U6 型手机接电话白屏然后重新寻网 …… 167
(三十六)【机型与现象】 摩托罗拉 T191 型手机进水后不能开机 …… 167
(三十七)【机型与现象】 摩托罗拉 L2000 型手机无信号且不能充电 …… 167
(三十八)【机型与现象】 摩托罗拉 E685 型手机按下开机键不能开机 …… 168
(三十九)【机型与现象】 摩托罗拉 E398 型手机电话呼入铃声时有时无 …… 168
(四十)【机型与现象】 摩托罗拉 E398 型手机导航键失灵 …… 168
(四十一)【机型与现象】 摩托罗拉 E395 型手机不识别 SIM 卡 …… 168
(四十二)【机型与现象】 摩托罗拉 A760 型手机开机后无信号条显示 …… 168
(四十三)【机型与现象】 摩托罗拉 A760 型手机触摸屏不起作用 …… 168
(四十四)【机型与现象】 摩托罗拉 A760 型手机，按开关机键 2s 以上不能开机 …… 169
(四十五)【机型与现象】 摩托罗拉 A1200 型手机被摔后听筒无声音 …… 169
(四十六)【机型与现象】 摩托罗拉 A1200 型手机开机后信号条和网络号出现慢，拨打电话困难 …… 169
(四十七)【机型与现象】 摩托罗拉 A1200 型手机调频收音机收不到电台 …… 169
(四十八)【机型与现象】 摩托罗拉 A1200 型手机不能与计算机进行通信 …… 170
(四十九)【机型与现象】 摩托罗拉 A1200 型手机，按开关机键 2s 以上不能开机 …… 170
第八节　诺基亚智能/普通手机维修金例 …… 170
(一)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机在正常使用中出现开机白屏 …… 170
(二)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机因进水导致不识别 SIM 卡 …… 170
(三)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机信号弱 …… 170
(四)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机信号不能满格 …… 171
(五)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机显示屏没有显示 …… 171
(六)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机无信号 …… 171
(七)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机无网络 …… 171
(八)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机摔过后无显示 …… 171
(九)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机摔过后不能开机，且按开机键无电流反应 …… 171
(十)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机摔过后按开机键电流反应较小，不能开机 …… 172
(十一)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机开机无显示 …… 172
(十二)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机开机后 0、2、6、7、PLAY 等按键失灵 …… 172
(十三)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机开机白屏 …… 173
(十四)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机进水清洗后加电有漏电现象 …… 173
(十五)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机进水后不能开机（一） …… 173
(十六)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机进水后不能开机（二） …… 174
(十七)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机按开机键不能开机 …… 174
(十八)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机漏电且不能开机 …… 174
(十九)【机型与现象】 诺基亚 N96 型智能手机打电话时听筒无声音 …… 174



（二十）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机打电话时被叫方听不到声音 ………… 174
（二十一）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机充电后不能开机 ……………………… 175
（二十二）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机插上充电器后显示不能充电 ……… 175
（二十三）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机不能开机且按开机键后电流很小 … 176
（二十四）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机不能开机，按开机键无电流反应 … 176
（二十五）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机不能开机 ………………………………… 176
（二十六）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机按键失灵和错位 ……………………… 177
（二十七）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机 WCDMA 无网络 ……………………… 177
（二十八）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机照相闪光失灵 ………………………… 177
（二十九）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机照相失灵 ………………………… 177
（三十）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机按键失灵 ……………………………… 178
（三十一）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机有时开机白屏，有时开机死机定屏 ……………………………………………………………………………… 178
（三十二）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机开机白屏 ………………………… 178
（三十三）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机经常出现“可拨打紧急电话”提示，无法正常接打电话 …………………………………………………………… 179
（三十四）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机电话呼入时右声道无铃声 …… 179
（三十五）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机不能正常拨打电话 …………… 179
（三十六）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机充电后不能开机 ……………… 180
（三十七）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机不能充电 ………………………… 180
（三十八）【机型与现象】诺基亚 N9500 型手机有信号显示，但不能拨打电话 ……… 180
（三十九）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机音量键失效 …………………………… 181
（四十）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机显示屏无显示 …………………………… 181
（四十一）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机无信号 ………………………………… 181
（四十二）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机无网络 ………………………………… 181
（四十三）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机媒体键不良 …………………………… 182
（四十四）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不送话 ………………………………… 182
（四十五）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不受话 ………………………………… 182
（四十六）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不识别 SIM 卡 ……………………… 182
（四十七）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不能充电 ……………………………… 182
（四十八）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不能开机 ……………………………… 182
（四十九）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机按键失灵 ……………………………… 183
（五十）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机 USB 故障 ………………………………… 183
（五十一）【机型与现象】诺基亚 N8250 型手机无信号 …………………………………… 183
（五十二）【机型与现象】诺基亚 N8210 型手机漏电且不能开机 ………………………… 184
（五十三）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机无信号，但手动可以搜到网络 …… 184
（五十四）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机开机有信号，但很短时间后信号消失 ……………………………………………………………………………………… 184
（五十五）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机开机无信号，手动搜索网络失败 … 185
（五十六）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机无显示 ………………………………… 185



（五十七）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机不识 SIM 卡 …………………………… 186
（五十八）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机不能充电 ……………………………… 187
（五十九）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机不能开机 ……………………………… 187
（六十）【机型与现象】诺基亚 N7610 型手机开机白屏 ………………………………… 188
（六十一）【机型与现象】诺基亚 N7500 型手机进水后不识内存卡 ……………………… 188
（六十二）【机型与现象】诺基亚 N7500 型手机进水后不能照相，不识内存卡 ……… 189
（六十三）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机有时开机白屏，有时不能开机 …… 189
（六十四）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机屏灯长亮 …………………………… 189
（六十五）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机开机白屏 …………………………… 190
（六十六）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机打电话时被叫方听不到主叫方的声音…… 190
（六十七）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机电话呼入无铃声 …………………… 191
（六十八）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机漏电且不能开机 …………………… 191
（六十九）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机打电话时自己听不到对方声音，
但对方听自己声音正常 …………………………………………………………… 192
（七十）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机不能开机 ……………………………… 192
（七十一）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机照相机功能失灵 …………………… 193
（七十二）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机部分按键失灵 ……………………… 194
（七十三）【机型与现象】诺基亚 N7260 型手机不能开机 ……………………………… 194
（七十四）【机型与现象】诺基亚 N70 型智能手机不能开机 …………………………… 194
（七十五）【机型与现象】诺基亚 N70 型智能手机自动关机 …………………………… 194
（七十六）【机型与现象】诺基亚 N6600 型手机上网后 8s 自动关机 ………………… 194
（七十七）【机型与现象】诺基亚 N6300 型手机不认内存卡 …………………………… 195
（七十八）【机型与现象】诺基亚 N6108 型手机插卡后 10s 自动关机 ………………… 195
（七十九）【机型与现象】诺基亚 N5300 型手机有时死机 ……………………………… 196
（八十）【机型与现象】诺基亚 N3220 型手机按键失灵不能照相 ……………………… 196
（八十一）【机型与现象】诺基亚 N3120 型手机无信号 ………………………………… 196
（八十二）【机型与现象】诺基亚 N3100 型手机信号时有时无 ………………………… 197
（八十三）【机型与现象】诺基亚 E60 型手机无显示 …………………………………… 197
（八十四）【机型与现象】诺基亚 E60 型手机按键成“行”或成“列”失灵 ………… 197
（八十五）【机型与现象】诺基亚 8850 型手机无信号 ………………………………… 198
（八十六）【机型与现象】诺基亚 8310 型手机无送话 ………………………………… 198
（八十七）【机型与现象】诺基亚 8250 型手机无信号，手动也搜不出网络 ………… 198
（八十八）【机型与现象】诺基亚 8250 型手机拨打电话自动关机 ……………………… 199
（八十九）【机型与现象】诺基亚 8210 型手机无信号 ………………………………… 199
（九十）【机型与现象】诺基亚 8210 型手机功能键无效 ……………………………… 200
（九十一）【机型与现象】诺基亚 8210 型手机改蓝灯用过一段时间后，灯光暗淡 …… 200
（九十二）【机型与现象】诺基亚 8210 型手机不能开机 ……………………………… 200
（九十三）【机型与现象】诺基亚 8110 型手机没有网络标志和信号强度显示 ………… 201
（九十四）【机型与现象】诺基亚 7650 型手机入网关机 ……………………………… 201
（九十五）【机型与现象】诺基亚 7610 型手机信号棒或网号突然消失 ……………… 201



（九十六）【机型与现象】诺基亚 6680 型手机多个按键失灵 …… 202
（九十七）【机型与现象】诺基亚 6600 型手机开机后出信号棒或网号突然消失 …… 203
（九十八）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能拍照 …… 203
（九十九）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能开机 …… 203
（一百）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能开机且不能写软件 …… 204
（一百零一）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能开机且不能识别 MMC 卡 …… 204
（一百零二）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机无背景灯和键盘灯 …… 204
（一百零三）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机所有按键失灵 …… 205
（一百零四）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机开机振动一下便无显示 …… 205
（一百零五）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机进水后不能开机 …… 205
（一百零六）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机方向键失灵 …… 206
（一百零七）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不识内存卡 …… 206
（一百零八）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不能开机（一） …… 206
（一百零九）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不能开机（二） …… 206
（一百一十）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不能开机（三） …… 207
（一百一十一）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机白屏变黑屏 …… 207
（一百一十二）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机按键错乱 …… 207
（一百一十三）【机型与现象】诺基亚 6110 型手机来电无振铃 …… 208
（一百一十四）【机型与现象】诺基亚 6110 型手机不能正常开机 …… 208
（一百一十五）【机型与现象】诺基亚 6108 型手机按键失灵 …… 208
（一百一十六）【机型与现象】诺基亚 6108 型进水后没信号 …… 208
（一百一十七）【机型与现象】诺基亚 5300 型手机照相功能失灵 …… 208
（一百一十八）【机型与现象】诺基亚 5300 型手机无照明灯 …… 209
（一百一十九）【机型与现象】诺基亚 5300 型手机打电话时对方听不到自己声音且有时呈现耳机模式 …… 209
（一百二十）【机型与现象】诺基亚 5110 型手机不能正常开机 …… 209
（一百二十一）【机型与现象】诺基亚 3310 型手机自动关机 …… 210
（一百二十二）【机型与现象】诺基亚 3310 型手机不能开机 …… 210
第九节　三星智能/普通手机维修金例 …… 211
（一）【机型与现象】三星 X939 型手机打电话时对方听不到自己的声音 …… 211
（二）【机型与现象】三星 X639 型翻盖手机加电不能开机 …… 211
（三）【机型与现象】三星 W109 型双模手机加电不能开机 …… 211
（四）【机型与现象】三星 T508 型手机听筒无音，振铃有声 …… 212
（五）【机型与现象】三星 T108 型手机显示背光灯不亮（键盘灯正常） …… 212
（六）【机型与现象】三星 T108 型手机无振动 …… 213
（七）【机型与现象】三星 T108 型手机摔过后无显示 …… 213
（八）【机型与现象】三星 T108 型手机进水后不能开机 …… 213
（九）【机型与现象】三星 T108 型手机关机时定屏死机 …… 214
（十）【机型与现象】三星 T108 型手机不能正常开机 …… 214
（十一）【机型与现象】三星 T108 型手机不定时死机 …… 214



(十二)【机型与现象】三星 T108 型手机按键全部失灵、死机 …… 215
(十三)【机型与现象】三星 T108 型不能开机，无开机电源 …… 215
(十四)【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机相机功能不起作用 …… 216
(十五)【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机无法初始化 …… 216
(十六)【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机无法充电 …… 216
(十七)【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机无法充电 …… 217
(十八)【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机收音机不工作 …… 217
(十九)【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机不能访问 SIM 卡 …… 217
(二十)【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机按键背景灯不工作 …… 218
(二十一)【机型与现象】三星 S600 型手机不能开机，但偶尔开机后所有功能都正常 …… 218
(二十二)【机型与现象】三星 S3930C 型手机开机后反复重启 …… 219
(二十三)【机型与现象】三星 S3600 型手机开机定屏 …… 219
(二十四)【机型与现象】三星 S3600C 型手机开机死机 …… 219
(二十五)【机型与现象】三星 S3600C 型手机不能开机 …… 219
(二十六)【机型与现象】三星 S259 型手机开机后液晶显示和键盘按键均时好时坏 …… 219
(二十七)【机型与现象】三星 S259 型手机电话呼入无铃声 …… 220
(二十八)【机型与现象】三星 S108 型手机自动关机 …… 220
(二十九)【机型与现象】三星 N188 型手机无信号 …… 221
(三十)【机型与现象】三星 N188 型手机不插卡能打“112” …… 221
(三十一)【机型与现象】三星 N188 型手机背景灯不亮 …… 221
(三十二)【机型与现象】三星 J708 型手机开机定屏 …… 221
(三十三)【机型与现象】三星 J708 型手机打电话时对方听不到自己的声音 …… 221
(三十四)【机型与现象】三星 J618 型手机蓝牙功能失灵 …… 222
(三十五)【机型与现象】三星 J618 型滑盖手机按开机键不能开机 …… 222
(三十六)【机型与现象】三星 I9008 型手机不能充电 …… 222
(三十七)【机型与现象】三星 I9003 型手机放入电池开机后反复重启 …… 222
(三十八)【机型与现象】三星 I728 型手机蓝屏显示“TAT MODE” …… 223
(三十九)【机型与现象】三星 I728 型手机不能打电话，无振铃 …… 223
(四十)【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机摄像头不工作 …… 223
(四十一)【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机接收器不工作 …… 224
(四十二)【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机话筒不工作 …… 224
(四十三)【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机耳机、话筒功能均失效 …… 224
(四十四)【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机触摸屏不能工作 …… 225
(四十五)【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机不能开机 …… 226
(四十六)【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机 FM 收音机不工作 …… 226
(四十七)【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机主键 LED 不工作 …… 227
(四十八)【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机收音机不工作 …… 227
(四十九)【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机蓝牙不工作 …… 228



（五十）【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机话筒不工作 …… 228
（五十一）【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机不能识别 SIM 卡 …… 229
（五十二）【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机不能开机 …… 230
（五十三）【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机按键输入有错误 …… 230
（五十四）【机型与现象】三星 F639 型天翼 C 网滑盖手机加电按下开机键后不能开机 …… 231
（五十五）【机型与现象】三星 F639 型手机开机白屏 …… 231
（五十六）【机型与现象】三星 E848 型手机蓝屏死机 …… 231
（五十七）【机型与现象】三星 E848 型手机进水后自动开机 …… 232
（五十八）【机型与现象】三星 E808 型被摔后不能开机 …… 232
（五十九）【机型与现象】三星 E708 型手机照相时出现“预览错误”，不能照相，然后出现持续忙碌提示 …… 233
（六十）【机型与现象】三星 E708 型手机无电量显示 …… 233
（六十一）【机型与现象】三星 E708 型手机被摔后无铃声 …… 233
（六十二）【机型与现象】三星 E708 型手机不识 SIM 卡（一） …… 234
（六十三）【机型与现象】三星 E708 型手机不识 SIM 卡（二） …… 234
（六十四）【机型与现象】三星 E708 型手机不能开机 …… 235
（六十五）【机型与现象】三星 D908 型手机不能开机 …… 236
（六十六）【机型与现象】三星 D908I 型手机漏电，不能打电话 …… 236
（六十七）【机型与现象】三星 D908I 型手机加电自动开机 …… 236
（六十八）【机型与现象】三星 D888 型双模手机蓝牙功能失灵 …… 237
（六十九）【机型与现象】三星 D888 型双模手机加电按开机键不能开机 …… 237
（七十）【机型与现象】三星 D888 型双模手机调频收音功能失灵 …… 237
（七十一）【机型与现象】三星 D888 型双模手机打电话时对方听不到自己的声音 …… 238
（七十二）【机型与现象】三星 D888 型双模手机加电开机后信号弱 …… 238
（七十三）【机型与现象】三星 D888 型双模手机触摸屏失灵 …… 238
（七十四）【机型与现象】三星 D848 型手机开机信号不稳定 …… 239
（七十五）【机型与现象】三星 D848 型手机打电话时对方听不到自己的声音 …… 239
（七十六）【机型与现象】三星 D848 型手机加电不能开机 …… 239
（七十七）【机型与现象】三星 D728 型手机液晶显示时有时无 …… 240
（七十八）【机型与现象】三星 D508 型手机无信号 …… 240
（七十九）【机型与现象】三星 D508 型手机不送话 …… 240
（八十）【机型与现象】三星 D418 型手机加电按开机键无任何电流反应，不能开机 …… 240
（八十一）【机型与现象】三星 B189 型手机不能充电 …… 241
（八十二）【机型与现象】三星 3930C 型手机有时无信号 …… 241
第十节 索尼爱立信智能/普通手机维修金例 …… 241
（一）【机型与现象】索尼爱立信 X10 型智能手机不能开机 …… 241
（二）【机型与现象】索尼爱立信 X10 型智能手机不能充电且无充电图标显示 …… 241
（三）【机型与现象】索尼爱立信 X10I 型智能手机开机仅振动一下就无反应 …… 242



（四）【机型与现象】索尼爱立信 W800 型手机播放 MP3 时声音沙哑 …………………… 242
（五）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机听筒无声音 ………………………… 242
（六）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机不送话 ……………………………… 242
（七）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机开机定屏 …………………………… 243
（八）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机不认内存卡 ………………………… 243
（九）【机型与现象】索尼爱立信 U8I 型智能手机开机定在“SONYERICSSON”标志处 …………………………………………………………………………………… 243
（十）【机型与现象】索尼爱立信 U8I 型智能手机打电话时闪屏 ……………………… 244
（十一）【机型与现象】索尼爱立信 U8I 型智能手机触屏失灵 ………………………… 244
（十二）【机型与现象】索尼爱立信 U5I 型智能手机不送话 …………………………… 244
（十三）【机型与现象】索尼爱立信 U5I 型智能手机开机漏电且电源块发烫 ………… 244
（十四）【机型与现象】索尼爱立信 U5I 型智能手机定屏死机 ………………………… 244
（十五）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机蓝牙功能失效 …………………… 245
（十六）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机送受话同时无声 ………………… 245
（十七）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机经常死机 ………………………… 246
（十八）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机不识 SIM 卡 …………………… 246
（十九）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机按键失灵 ………………………… 246
（二十）【机型与现象】索尼爱立信 T707 型手机蓝屏无显示 ………………………… 246
（二十一）【机型与现象】索尼爱立信 T628 型手机蓝屏无显示 ……………………… 246
（二十二）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机自动开关机 ……………………… 247
（二十三）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机漏电不能开机 …………………… 247
（二十四）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机开机困难 ………………………… 247
（二十五）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机不能开机 ………………………… 249
（二十六）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机无送话、无受话，且显示为耳机状态 ……………………………………………………………………………… 249
（二十七）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机听筒、响铃均有噪声 ……… 249
（二十八）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机拍照不能保存 …………… 249
（二十九）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机不认 SIM 卡 …………… 249
（三十）【机型与现象】索尼爱立信 T28 型手机在充电之后不能开机且出现稳压电源过载保护 ……………………………………………………………………………… 250
（三十一）【机型与现象】索尼爱立信 T102 型手机进水后不能开机 ………………… 250
（三十二）【机型与现象】索尼爱立信 T102 型手机不能开机 ………………………… 250
（三十三）【机型与现象】索尼爱立信 P908 型手机进水后显示耳机符号 …………… 251
（三十四）【机型与现象】索尼爱立信 LT15I 型智能手机升级时刷写死机 …………… 251
（三十五）【机型与现象】索尼爱立信 LT15I 型智能手机大电流不能开机 …………… 251
（三十六）【机型与现象】索尼爱立信 K 系列手机在查看软件版本时死机 …………… 251
（三十七）【机型与现象】索尼爱立信 K758C 型手机拍照后不能保存 ……………… 252
（三十八）【机型与现象】索尼爱立信 K750 型手机不能拍照 ………………………… 252
（三十九）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机装入存储卡后定屏（一） ……… 252
（四十）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机装入存储卡后定屏（二） ………… 252



（四十一）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机不能拍照 …………………………… 252
（四十二）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机按键失灵 …………………………… 252
（四十三）【机型与现象】索尼爱立信 K750C、W800C 型手机话筒损坏 ………………… 253
（四十四）【机型与现象】索尼爱立信 K700 型手机不送话……………………………… 253
（四十五）【机型与现象】索尼爱立信 K700C 型手机入水后装卡定屏死机 ……………… 253
（四十六）【机型与现象】索尼爱立信 K530 型手机插入耳机无声、无网络……………… 253
（四十七）【机型与现象】索尼爱立信 K506C 型手机更换导航键后不能开机 …………… 253
（四十八）【机型与现象】索尼爱立信 J20 型智能手机不能充电 ………………………… 254
（四十九）【机型与现象】索尼爱立信 E15I 型智能手机无灯光 …………………………… 254
（五十）【机型与现象】索尼爱立信 C901 型手机测量开机电流较大，但不能开机…… 254
第十一节　天语智能/普通手机维修金例 ……………………………………………… 254
（一）【机型与现象】天语手机自动开机 ………………………………………………… 254
（二）【机型与现象】天语手机显示黑屏 ………………………………………………… 255
（三）【机型与现象】天语手机显示白屏 ………………………………………………… 255
（四）【机型与现象】天语手机开机几分钟后死机、重启 ……………………………… 255
（五）【机型与现象】天语手机开机后背景灯不亮 ……………………………………… 256
（六）【机型与现象】天语手机开机定屏 ………………………………………………… 256
（七）【机型与现象】天语手机触屏失灵 ………………………………………………… 257
（八）【机型与现象】天语手机不识 SIM 卡 …………………………………………… 257
（九）【机型与现象】天语手机不能维持信号 …………………………………………… 257
（十）【机型与现象】天语手机不能开机 ………………………………………………… 257
（十一）【机型与现象】天语手机不能开机 ……………………………………………… 258
（十二）【机型与现象】天语手机按开机键电流小 ……………………………………… 258
（十三）【机型与现象】天语手机 3、6、9、#键失灵 …………………………………… 258
（十四）【机型与现象】天语手机 2、5、8 及拨号键失灵 ……………………………… 259
（十五）【机型与现象】天语 B2033C 型手机加电开机后不识 UIM 卡 ………………… 259
（十六）【机型与现象】天语 B2033C 型手机电话呼入时无振动 ……………………… 260
（十七）【机型与现象】天语 B2033C 型手机打电话时听不到对方声音 ……………… 260
（十八）【机型与现象】天语 B2033C 型手机打电话时对方听不到自己声音 ………… 260
（十九）【机型与现象】天语 A901 型手机打电话时听对方声音有噪声………………… 260
（二十）【机型与现象】天语 A901 型手机部分按键失灵………………………………… 260
第十二节　夏新智能/普通手机维修金例 ……………………………………………… 261
（一）【机型与现象】夏新 M330 型手机开机死机、花屏 ……………………………… 261
（二）【机型与现象】夏新 M330 型手机开机后不识 SIM 卡 ………………………… 261
（三）【机型与现象】夏新 M330 型手机开机定屏 ……………………………………… 261
（四）【机型与现象】夏新 M330 型手机不识 SIM 卡 ………………………………… 261
（五）【机型与现象】夏新 M330 型手机不能开机（一） ……………………………… 261
（六）【机型与现象】夏新 M330 型手机不能开机（二） ……………………………… 262
（七）【机型与现象】夏新 M330 型手机不能开机（三） ……………………………… 262
（八）【机型与现象】夏新 A8 型手机上电池后自动开机，开机后按关机键无反应…… 262



（九）【机型与现象】夏新 A8 型手机进水后不能开机 …… 262

第十三节 小米智能/普通手机维修金例 …… 263

（一）【机型与现象】小米智能手机在安装软件的时候提示应用程序未安装 …… 263

（二）【机型与现象】小米智能手机有时候程序会出现 FC（程序意外停止，强行关闭） …… 263

（三）【机型与现象】小米智能手机信号时有时无或者完全没信号 …… 263

（四）【机型与现象】小米智能手机下载需要数据包的游戏时无法正常运行 …… 264

（五）【机型与现象】小米智能手机无法搜星定位 …… 264

（六）【机型与现象】小米智能手机无法上网 …… 264

（七）【机型与现象】小米型智能手机软件无法安装到 SD 卡 …… 265

（八）【机型与现象】小米型智能手机蓝牙明明打开了，别人的设备却搜索不到 …… 265

（九）【机型与现象】小米型智能手机进水后，不能开机 …… 265

（十）【机型与现象】小米型智能手机短信能收不能发或者不能收也不能发 …… 265

（十一）【机型与现象】小米智能手机电池耗电过快 …… 266

（十二）【机型与现象】小米智能手机打开相机时报错提示无法连接 …… 266

（十三）【机型与现象】小米智能手机触摸屏失效 …… 266

（十四）【机型与现象】小米智能手机充电时屏幕漂移 …… 266

（十五）【机型与现象】小米智能手机不识别移动 3G 和 SIM 卡 …… 266

（十六）【机型与现象】小米智能手机 LED 灯红色灯一直在闪烁 …… 266

第十四节 亿通智能/普通手机维修金例 …… 267

（一）【机型与现象】亿通 U128 型手机不能开机 …… 267

（二）【机型与现象】亿通 U128 型手机按键失灵 …… 267

（三）【机型与现象】亿通 M228/M208 型手机自动关机且不识 SIM 卡 …… 267

（四）【机型与现象】亿通 M169 型手机不能开机、漏电、不连接 …… 267

第十五节 中兴智能/普通手机维修金例 …… 267

（一）【机型与现象】中兴 S100 型手机开机正常，但 6、9、#键重按才起作用 …… 267

（二）【机型与现象】中兴 S100 型手机开机显示一段时间后变淡 …… 268

（三）【机型与现象】中兴 S100 型手机不能充电 …… 268

（四）【机型与现象】中兴 F280 型手机开机无显示 …… 268

（五）【机型与现象】中兴 F280 型手机加电按开机键不能开机 …… 268

（六）【机型与现象】中兴 C6100 型手机开机显示有时花屏 …… 268

（七）【机型与现象】中兴 C6100 型手机打电话时听不到对方声音 …… 269

（八）【机型与现象】中兴 C370 型手机开机显示异常 …… 269

（九）【机型与现象】中兴 C370 型手机电话呼入时无振动 …… 269

（十）【机型与现象】中兴 A100 型手机摔后不能开机 …… 269

附录 智能手机新型芯片技术资料 …… 270

一、88W8686 …… 270

二、TSC2300 …… 273

三、UCB1400 …… 276

四、YAS530C-PZE2 …… 278





第一章 维修工具

第一节 通用工具操作规程

手机维修与其他家用电器维修一样，必须要熟练掌握的通用工具主要有万用表、示波器、数字频率计、频谱分析仪、直流稳压电源、电烙铁、放大镜、螺钉旋具和撬具等。

一、万用表操作规程

万用表又称多用表、三用表、复用表，是一种多功能、多量程的测量仪表，通常用于检测直流电压、电流和电阻，判断线路的通断情况。万用表可分为指针式万用表和数字万用表两种，它们的外形实物及功能结构如图 1-1 所示。

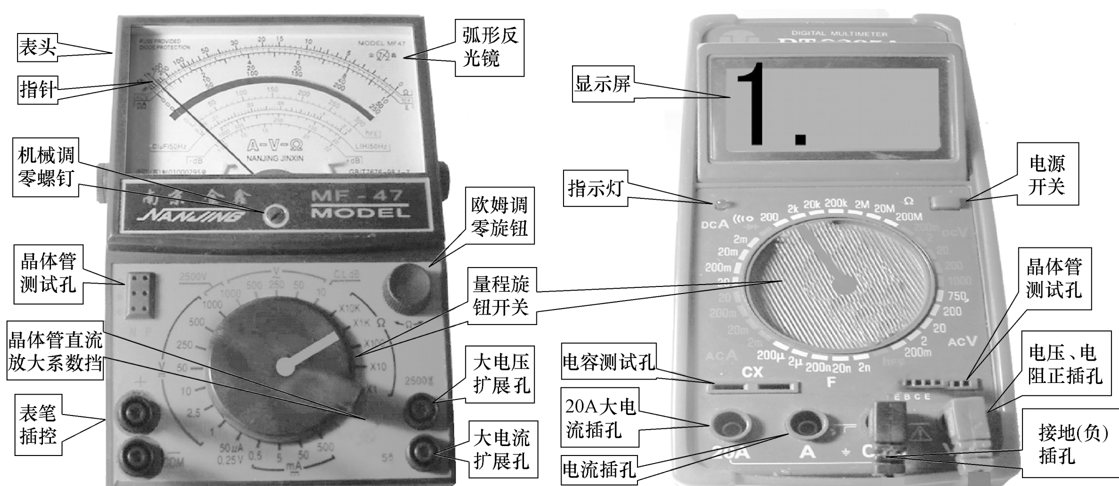


图 1-1　两种万用表的外形实物及功能结构图

（一）指针式万用表的使用方法

1. 电流的测量

（1）量程的选择

万用表直流电流挡标有“mA”，通常有 1mA、10mA、100mA 三个量程。选择量程时应根据电路中的电流大小而定。如果不知道电流大小，应首先选择最高量程挡，然后逐渐减少到合适的量程。



通常万用表仅设置了 1 ~2 挡交流电流测试挡位，当测量电路中的交流电流值时，为了不影响被测电路的波形和工作状态，万用表的交流电流挡必须采用对称的全波整流方式。一般来讲，万用表只适合于测量电源内阻较大或被测电路自身阻抗较高、频率在 3kHz 以下的低频电流。

（2）测量方法

测直流电流如图 1-2 所示，将万用表与被测电路串联。首先断开电路相应部分，再将万用表表笔接在断点的两端。红表笔接在和电源正极相连的断点，黑表笔接在和电源负极相连的断点。

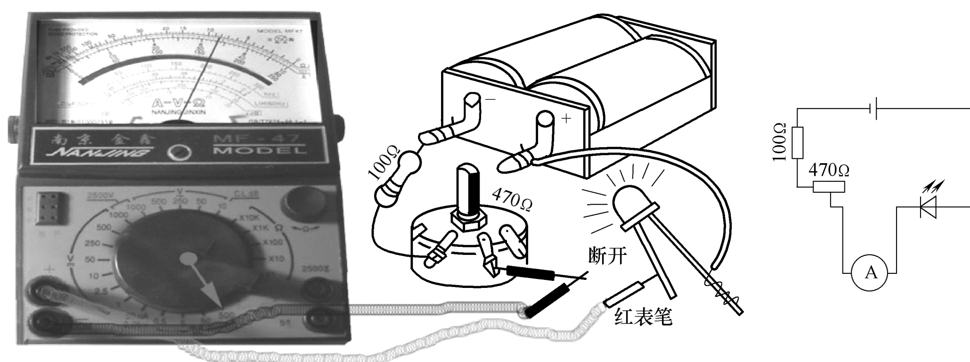


图 1-2　用指针式万用表测量电流操作示意图

测量交流电流时，在被测电路中串入一只低阻值的精密取样电阻，然后再将万用表的交流电压挡并联在该取样电阻的两端。

（3）读数

直流电流挡刻度线为第二条，选择 100mA 挡时，可用第三行数字，读数后乘以 10 即可。交流电流的正确读数是通过读出电阻两端交流电压的方法换算成被测电路电流的。

2. 电压的测量

（1）量程的选择

用万用表的直流电压挡和交流电压挡分别测量直流和交流电的电压值，测量时应将万用表与被测电路并联，且要选择表头指针接近满刻度偏转 2/3 的量程。如果不知道电路电压的大小，应首先选用最大的量程测量，然后逐渐减小至合适的量程。

（2）测量方法

测量直流电压时，万用表应与被测电路并联。红表笔接被测电路和电源正极相接处，黑表笔接被测电路和电源负极相接处，如图 1-3 所示。

（3）读数

仔细观察表盘，直流电压挡刻度线是第二条刻度线。如用 10V 挡测量时，可用刻度线下第三行数字直接读出被测电压值。注意读数时，视线应正对指针。

3. 电阻的测量

万用表欧姆挡可以测量导体的电阻。欧姆挡用“Ω”表示，一般有 R×1、R×10、R×100、R×1k 及 R×10k 五挡量程。测量时，应根据实测电阻标称电阻值来选择合适的量程。



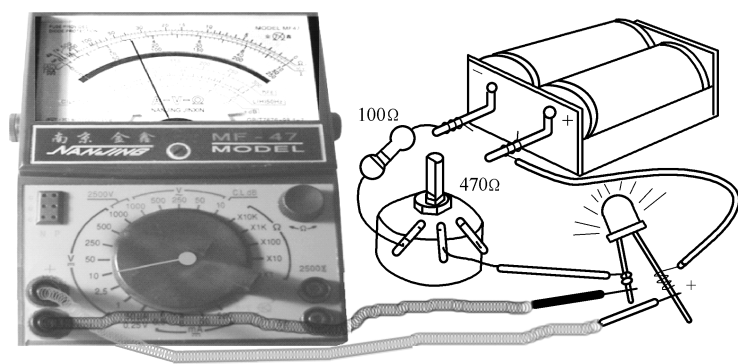


图 1-3 用万用表测量电压操作示意图

测量电阻之前，应将两个表笔短接，同时调节“欧姆（电气）调零旋钮”，使指针刚好指在欧姆刻度线右边的零位。如果指针不能调到零位，说明电池电压不足或仪表内部有问题。每换一次倍率挡，都要再次进行欧姆调零，以保证测量的准确性。读取测量结果时，表头的读数乘以倍率，就是所测电阻的电阻值。

4. 对地测量电阻值

对地测量电阻值，即将万用表置于电阻挡 R×1k 位置，将红表笔接地，黑表笔接被测元器件的其中一个点，通过测量该点在电路对地电阻值，与正常的电阻值进行比较来判断故障的范围。若测得该点的电阻值与正常的比较相差较大，则说明该部分电路存在故障（例如滤波电容漏电、电阻开路或集成电路损坏等）。

（二）数字万用表的使用方法

1. 直流电压的测量

首先将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/Ω”插孔，然后将功能开关置于直流电压挡“V－”量程范围，并将测试表笔连接到待测电源（测开路电压）或负载上（测负载电压降）。

2. 交流电压的测量

首先将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/Ω”插孔，然后将功能开关置于交流电压挡“V～”量程范围，并将测试笔连接到待测电源或负载上。测量交流电压时，没有极性之分，也不会显示极性。

3. 直流电流的测量

首先将黑表笔插入“COM”插孔（当测量最大值为 200mA 的电流时，红表笔插入“mA”插孔，当测量最大值为 20A 的电流时，红表笔插入“20A”插孔），然后将功能开关置于直流电流挡“A－”量程，并将测试表笔串联接入到待测负载上。显示电流值的同时，也会显示红表笔的极性。

4. 交流电流的测量

首先将黑表笔插入“COM”插孔（当测量最大值为 200mA 的电流时，红表笔插入“mA”插孔，当测量最大值为 20A 的电流时，红表笔插入“20A”插孔），然后将功能开关置于交流电流挡“A～”量程，并将测试表笔串联接入到待测电路中，如图 1-4 所示。



5. 电阻的测量

首先将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/Ω”插孔，然后将功能开关置于“Ω”量程，将测试表笔连接到待测电阻上，如图1-5所示。

6. 电容的测试

连接待测电容之前，注意每次转换量程时，复零需要时间，有漂移读数存在不会影响测试准确度。测量时，首先将功能开关置于电容量程“C（F）”位置，然后将电容插入电容测试座中即可。

7. 二极管的测试

测试方法如图1-6所示：首先将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/Ω”插孔，将功能开关置于二极管挡，并将表笔连接到待测二极管，读数为二极管正向电压降的近似值。然后将表笔连接到待测线路的两端，如果两端之间电阻值低于70Ω，此时内置蜂鸣器即会发声。

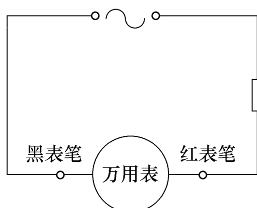


图1-4　测量交流电流连接图

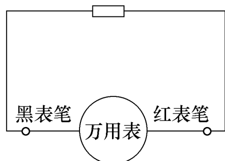


图1-5　测量电阻连接图

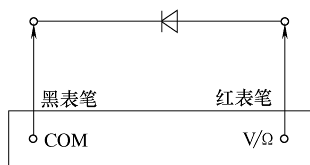


图1-6　二极管的测试图

通过测量二极管的正、反向电阻值，可以检查二极管的好坏。将万用表置于欧姆挡R×100或R×1位置来测量二极管；若测出的正向电阻只有几百欧至几千欧，则应把红、黑表笔对换再进行测量；若此时测出的反向电阻为几百欧，则说明该二极管可以使用；当测量正向电阻值时，与红表笔相接的那头为二极管的负极，而与黑表笔相接的为二极管的正极。



【要点与点拨】

判定二极管性能是否正常，一般要求反向电阻比正向电阻大几百倍。也就是说，正向电阻越小越好，反向电阻越大越好。

（三）万用表操作注意事项

万用表维修操作应注意以下事项：

1）在使用指针式万用表前，必须先进行“机械调零”，即在未测电量时，万用表指针应指在零电压（或零电流）的位置上。

2）使用数字万用表，当插错插孔时，万用表会报警。使用趋势绘图、示波、逻辑分析、谐波分析等功能时，可查看量程选择和功能盘位置。

3）在实际维修过程中，指针式和数字万用表有其本身的特性和各自的优缺点。在对手机印制电路板上元器件电压进行测量时，数字万用表呈现直观的数字显示，易于快速读出数值。同时，数字万用表能显示负值，在测量时不论所测是正电压还是负电压，都可以用黑表笔接地、红表笔接到被测点上进行测量。



4）指针式万用表在读数时需根据挡位的不同对读出数值进行计算，当所测值为负压时，还要将两表笔更换以获得准确的数值，增加了操作的繁琐程度。在测量判断振铃、听筒、振子、传声器等元器件的好坏时，指针式万用表因有 R×1 挡、R×10 挡、R×100 挡等量程就体现出了它的优越性，操作中很快就能判断出这些元器件的好坏。而数字万用表只有 R×200 挡，完成这项工作较为困难，且数字的跳变没有指针的摆动一目了然。

5）万用表使用时应该水平放置。红表笔插在“＋”孔内，黑表笔插入“－”孔内。测试电流就用电流挡，而不能误用电压挡、电阻挡，否则轻则会烧坏万用表内的熔丝，重则会损坏表头。

6）事先不知道量程，应选用最大量程尝试着测量，然后断开测量电路再换挡，切不可在在线的情况下转换量程。

7）测量过程中，若有指针迅速偏转到底的情况，应该立即断开电路，进行检查。

8）在使用万用表过程中，不能用手去接触表笔的金属部分，这样一方面可以保证测量的准确，另一方面也可以保证人身安全。

9）万用表使用完毕，必须将转换开关置于交流电压的最大挡。若长期不使用万用表时，则需将万用表内部的电池取出来，避免电池腐蚀表内其他元器件。

二、示波器操作规程

示波器是一种用途十分广泛的电子测量仪器，它能把肉眼看不到的电信号转换成看得到的图像，我们可以利用示波器来观察各种不同电信号幅度随时间变化的波形曲线，还可以用它测试各种不同信号的电量，如电压、电流、频率、相位差、调幅度等。

在手机实践维修中，示波器主要用于观测手机的时钟信号、基带信号、直流信号、各种控制（或瞬时）信号及振荡信号的波形。通过示波器，不但可以观测到相应的信号是否出现，也可以估算出它的幅度和频率，为故障点的判断提供重要的检修依据。

示波器的种类、型号很多，功能也不相同。图 1-7 所示为 V-252 型双踪示波器面板功能图，它主要由电源、示波管部分、垂直偏转系统、水平偏转系统组成。

（一）示波器使用方法及操作步骤

使用示波器前，应首先根据说明书，将各控制件置于相应位置，即将灰度、聚焦电位器和扫描速度及衰减电位器调至最左端。然后打开电源开关，此时指示灯点亮，通电预热 3 ~ 5min。如果荧光屏上未出现水平扫描线，则按下寻迹开关，判断扫描线偏离荧光屏的方向，并以此为依据，微调 Y 位移旋钮和 X 位移旋钮。

待屏幕上出现两条扫描线后，调整亮度、聚焦旋钮，使两条扫描线亮度适当。然后调节标尺亮度，照亮标尺上的刻度线，并调节 Y 位移旋钮，使两条扫描线均重合在标尺的水平刻度上，至此示波器就可以使用了。

被测信号输入示波器观测的连接方法有两种：一种是将被测信号直接送到示波器的信号输入端；另一种是通过示波器的附属探头将信号送到示波器信号输入端。

通常在实际测量时，为了降低外界噪声干扰，应使用高阻抗探头。使用探头测量信号前，应首先将示波器的校正电压加到探头上，即将探头接到校正信号输出端。当示波器的校正电压加到探头上后，示波器上会出现 1kHz 的方波脉冲信号。若显示的方波形状异常，可用螺钉旋具微调示波器探头上的微调电容，使波形正常。





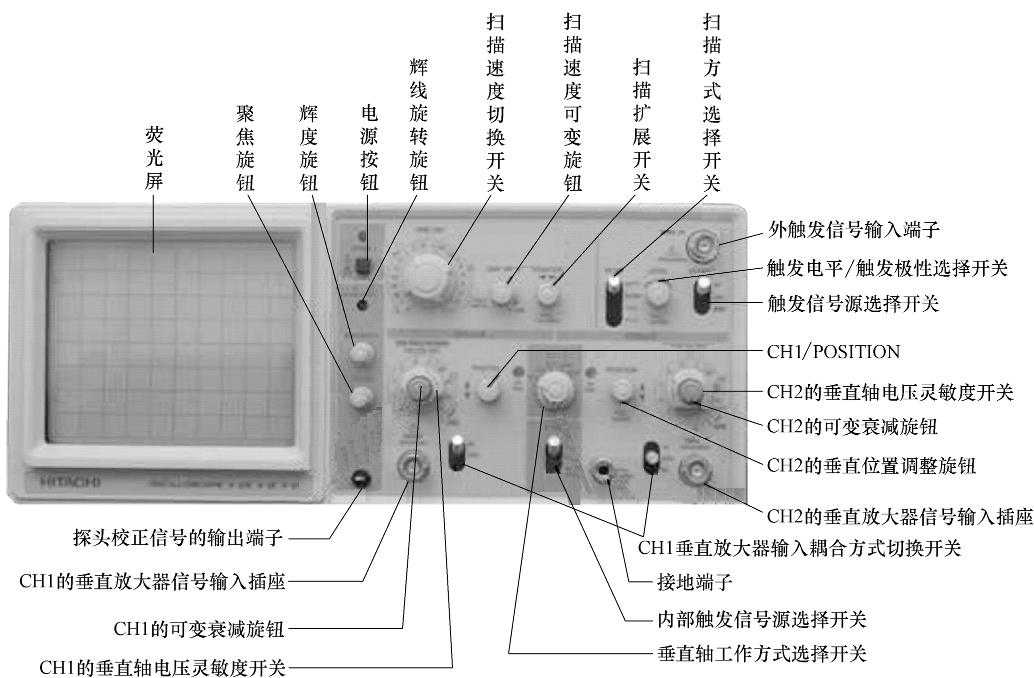


图 1-7 V-252 型双踪示波器面板功能

1. 信号测量操作步骤

下面以示波器测量手机 13MHz 信号为例，介绍其使用操作步骤：

1）打开示波器开关键，调节仪器面板上的水平位移和垂直位移旋钮，同时调节亮度及聚焦旋钮，使屏幕中部出现一条水平亮线。

2）将耦合方式置于 AC（交流）方式，将垂直方式（MODE）及内触发源（INT SOURCE）中的 CH1 键按下（选中通道 1）。

3）将扫描速度调节旋钮调至 0.2μs，电压衰减器调节旋钮调至 20mV。

4）将探头接至仪器面板的 CH1（通道 1）输入端，并将探头衰减系数置为“×10”挡。

5）将探头接在手机主板上的 13MHz 信号测试点（不同的手机，其测试点不同），将探头的接地夹夹在主板的电源“地”上。给手机接上直流电压，按开机键，观察屏幕 13MHz 信号波形是否正常。若信号不正常，则进一步检查 13MHz 晶振、振荡电路及信号路径上的有关元器件。

2. 直流电压测量操作步骤

直流电压测量操作步骤如下：

1）将探头接至仪器面板的 CH1 或 CH2 的输入端。

2）将输入耦合开关（AC-GND-DC）置于“GND”位置，显示方式置于“AUTO”位置。

3）旋转“扫描速度”开关和辉度旋钮，使荧光屏上显示一条亮度适中的时基线。

4）调节示波器的垂直位移旋钮，使荧光屏上的时基线与一水平刻度线重合，该线的位



置作为零电平参考基准线。

5）将输入耦合开关置于“DC”位置，将垂直微调旋钮顺时针拧到头，置于“CAL”位置，此时即可按刻度读出荧光屏上的读数。

3. 交流电压测量操作步骤

交流电压测量操作步骤如下：

1）首先将探头接至仪器面板的CH1或CH2的输入端。

2）将输入耦合开关置于“AC”位置。

3）调整垂直灵敏度开关（V/div）于适当位置，将垂直微调旋钮拧到头，置于“CAL”位置。

4）分别调整水平扫描速度开关和触发同步系统的有关开关，使荧光屏上能显示一个周期以上的稳定波形。

5）最后计算出P-P值（U=峰值偏转刻度数×偏转灵敏度）即可。

4. 时间测量操作步骤

时间测量操作步骤如下：

1）首先将探头接至仪器面板的CH1或CH2的输入端。

2）调整垂直灵敏度开关（V/div）于适当位置，使荧光屏上显示的波形幅度适中。

3）选择适当的扫描速度，并将扫描微调置于“校准”位置，使被测信号的周期占有较多的格数。

4）调整“触发电平”或“触发选择开关”，使之显示出清晰、稳定的信号波形。

5）最后记录被测两点的距离（被测两点时间间隔=t/div×格数）即可。

（二）示波器的操作注意事项

操作示波器应注意以下事项：

1）若熔丝过载熔断，应仔细检查原因，排除故障，然后按规定更换熔丝。切勿乱用流量和长度不符合规格的熔丝。

2）各输入端所加电压不得超过规定值。

3）示波器使用过程中应避免频繁开机、关机，并且在关机前应将辉度调节旋钮逆时针方向转到底，使亮度减至最小，最后再断开电源开关。

4）如果发现波形受外界干扰，应将示波器外壳接地。

5）为了使波形的读数更加精确、清晰，在原始校正波形时，必须把波形调得最准、最清晰、线条调至最精细，从而使偏差减至最少，更便于查找和分析故障。

6）校正波形调整完毕后，所有补偿按键都不能调动或更改，否则应再次对示波器进行校正一次。

7）示波器接通电源后，首先调出亮点（若迹线）后再旋动其他旋钮。亮度以观察清楚为准，不可过量。

8）旋动各开关旋钮动作要轻，不能强行扭动，一个旋钮要看到相应变化的图形后，才能旋动别的旋钮。不得同时将两个旋钮旋动。

9）探头接地点应与所测电路对应。使用衰减探头时应考虑衰减比。

三、数字频率计操作规程

数字频率计是计算机、通信设备、音频视频等科研生产领域不可缺少的测量仪器。它是



一种用十进制数字显示被测信号频率的数字测量仪器。它的基本功能是测量正弦信号、方波信号以及其他各种单位时间内变化的物理量。图 1-8 所示为比较常见的数字频率计外形实物结构，其面板主要功能键说明如下：

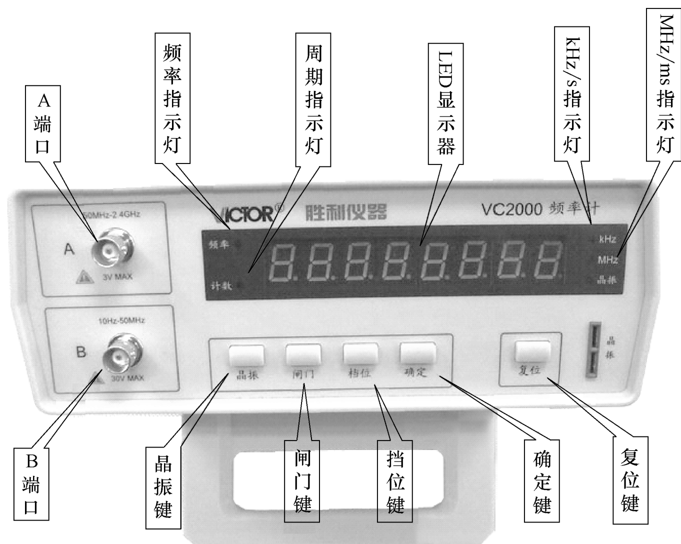


图 1-8　数字频率计外形实物结构

1）输入端口：A 通道和 B 通道端口，位于面板左边。

2）测量频率挡位 1：50MHz ~ 2.4GHz 量程，B 通道测量单位显示“MHz/ms”。

3）测量频率挡位 2：2 ~ 50MHz 量程，A 通道，测量单位显示“MHz/ms”。

4）测量频率挡位 3：0.01Hz ~ 2MHz 量程，A 通道，测量单位显示“kHz/s”。

5）复位键：当仪器出现异常状态时，按下此键，仪器可恢复到正常初始状态并继续工作。

6）挡位：当按下此键时，可选择测量挡位。

7）确定键：当按下此键时，仪器将按设定状态开始工作。

数字频率计主要用于测量手机中元器件的输出，或传送比较稳定且有一定幅度的频率信号。在手机维修中，常用数字频率计测量手机开机和收发所必需的时钟频率信号（13MHz）。在测量 13MHz 频率时，要求其频率的准确度达到 1kHz 内，所以测量时至少要保留小数点后 4 位数。

另外，由于频率计的测量范围是 0 ~ 1000MHz，其频带宽度较大，一般都分为 0 ~ 100MHz 和 80 ~ 1000MHz 两个挡位。测量 13MHz 时必须使用 0 ~ 100MHz，探头也必须接在 0 ~ 100MHz 接口上。

四、频谱分析仪操作规程

频谱分析仪用于测试信号的频谱、幅度和频率等参数，可对遥控器、对讲机、测量发射接收机、无绳电话、有线电视（CATV）及通信机等有线、无线系统进行检查及信号频率的分析比较。图 1-9 所示为常见频谱分析仪外形实物结构及面板功能。



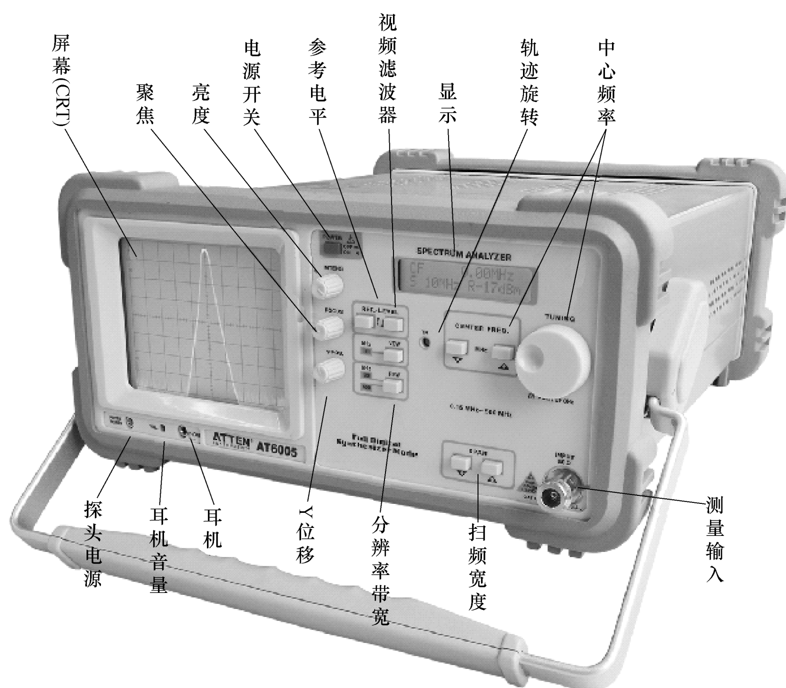


图 1-9 频谱分析仪外形实物结构及面板功能图

在手机维修中，频谱分析仪用于检测手机射频电路的本振信号、中频信号、发射信号异常和手机不入网等故障时十分快捷和准确。使用操作说明及要点如下：

1）聚焦：聚焦调节应在覆盖了大部分屏幕的以及适中的灵敏度的条件下进行，在整个屏幕上调节到最佳的聚焦。一般聚焦在屏幕中心最好，越靠近边缘越差。

2）亮度：用旋钮调节到一个合适的亮度显示。太高的亮度对轨迹有相反的影响会使其模糊（聚焦很差），无法展现更多的信号细节。一般情况下，亮度和聚焦由于它们相互作用而一起调节。首先调节亮度，然后在此基础上将聚焦调节到最佳位置。

3）电源：电源开关，标记 I 表示 ON，O 表示 OFF。

4）显示：2 行 16 个字的 LCD。

5）中心频率：可用旋钮输入或者按键输入。频率将在上方显示。使用按键将使频率按 50MHz 为一个单元递增或递减。旋钮的改变值根据扫频宽度不同面不同。旋钮向面板方向按一下中心频率将回零。中心频率的信号将显示在屏幕的中心，提供的扫频宽度不设置为 0。

6）参考电平：按左或右按钮将改变顶格线参考电平在 -27dBm、-17dBm、-7dBm 和 +3dBm 之间选择，屏幕也将显示对应的数值。

7）耳机音量：调节耳机输出的音量。

8）测量输入（输入阻抗 50Ω）：最大 DC 25V 也就是 +10dBm 高频，对衰减器设置为 40dB 最大的输入高频信号时 +20dBm。较高的电平可能会破坏输入级。N 连接器直接地连接到底盘且带安全接地的电源插头。

9）耳机：3.5mm 耳机插孔，阻抗 16Ω 大于的耳机或扬声器可以连到这个输出插座。当



频谱仪对某一个谱线调谐好时可能有的音频会解调出来。这是通过中频部分的调幅解调器实现的。它解调了任何调幅信号，也可提供（滤波器）单边调频号的解调。输出有短路保护。

10）RBW（分辨率带宽）：选择 400kHz 或者 20kHz，对应的 LED 将会点亮。这决定于中频带宽频谱分析仪或多或少的分离频率。

11）扫频宽度：显示在屏幕上的 1～1000MHz 的频率范围上。为了改变扫频宽度，可将按钮按下一次。扫频宽度可以以 1-2-5 的步进从 0 增加到 1GHz。除了 0 挡，在屏幕上频率范围由扫频宽度和选择的中心频率决定。

12）探头电源：输出 DC +6V 电压以使 AZ530 近场嗅觉探头工作。此电源专为它们用，其专用线随 AZ530 提供。

13）Y 位移：调节射速垂直方向移动。

14）轨迹旋转：CRT 具有内部网格。由于生产误差偏转板不可能被完美地调节到方格线，即使有磁性（铍镆合金）屏蔽，地球磁场对水平扫描线的影响仍不可能避免。为了减小这种影响，应调节 CRT 线圈校正，以使基线尽量地平行于方格线。

15）输出衰减器：输出电平衰减器由 10dB 衰减器组成，可使信号在去到“输出”插座前经过衰减。可用上、下按钮操作，这样可容易得到所需要的衰减量。例如，20dB 衰减值。

16）跟踪发生器：若按钮按下时 LED 亮，跟踪发生器工作。此时从输出插座 N 座输出正弦波信号，它的频率决定于频谱分析仪。在“0 扫频”模式时输出的即中心频率。

17）输出：50Ω 插座用于跟踪发生器。输出电平在 -50 ~ +0dBm 内可调节（在输出衰减器的配合下）。

18）电平：用此旋钮可以连续调节跟踪发生器输出电平 10dB 范围（输出衰减器 0 衰减时 -10 ~ +0dBm）。

19）频谱仪最灵敏的器件是输入部分，它包括信号衰减器和第一混频器。未经输入衰减时，加到输入端的电压必须不超出 AC +10dBm（0.7Vrms）或 DC ±25V。当有 40dB 最大衰减时，AC 电压必须不超出 +20dBm（2.2Vrms）。这些极限必须不被超出，否则输入衰减器或第一混频器会被损坏。当经过 LISN（线路阻抗指定化网络）测量时，频谱仪的输入必须用一个瞬变限幅器来保护。

20）在测量心中没有数的信号之前，应检查有没有不可接受的高电压。也推荐开始测量时用最大的衰减量和最宽的扫频范围（1000MHz）。使用过程中也应该考虑有否频率范围以外（例如 1200MHz）的超高信号幅度可能出现，虽然它看不到。0Hz～150kHz 频率内在 AT6010/11 频谱仪中是没有指标的。若此范围出现显示，则幅度是不准确的，应避免将显示调得过亮。在频谱仪上显示的各信号一般都可容易地读出，即使在低亮度情况下。

21）由于变频原理，在 0Hz 上会出现一根谱线，这称为中频直通。这是由于第一本振扫过中频而产生的。它会因不同仪器而有不同的高度。满屏幕还超出并不说明仪器有故障。

五、直流稳压电源操作规程

直流稳压电源也是手机维修必备仪器之一。常用的直流稳压电源有指针式和数字式两种，输出的稳定直流电压为 0～20V，电流为 0～2A。图 1-10 所示为 APS1501T 通信测试高级直流稳压电源外形实物结构。

直流稳压电源的功能特点及操作要点如下：

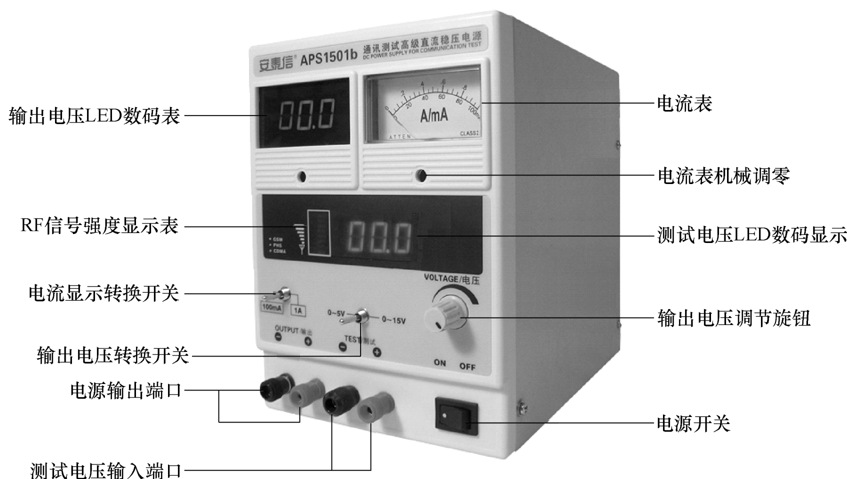


图 1-10　手机常用直流稳压电源 APS1501T 外形实物结构图

1）直流稳压电源有电压、电流显示。使用时，根据电压表显示调整所需的输出直流电压，根据电流表的指示判断手机的故障可能出在哪一部分电路。

2）直流稳压电源与手机印制电路板的供电连接是通过电池模拟接线和底部插口接线完成的。在维修过程中，不需要使用电池就可以进行试机，为维修提供了便利。

3）直流稳压电源都具有大电流保护电路。在手机接上电源或接电源开机测试过程中出现短路等原因造成大电流时，稳压电源会自动断电，可以起到保护手机的作用。

4）直流稳压电源在维修中还可以作为手机电池临时充电器。将直流稳压电源的电压先打到 0V，根据电池的正、负极接上模拟电源接线，然后慢慢调高直流稳压电源的输出电压，随着电压的上升，电流也跟着上升，当直流稳压电源的输出电流达到 700mA 左右时，电压不可再上升了，只需充上几分钟，电池就能使用一段时间。在维修时如果没有充电器，就可以采用这种方法对电池进行充电。不过必须是合格的电池，对于假冒伪劣产品（电池）可能会出现危险。

六、电烙铁操作规程

电烙铁是焊接中最常用的工具，它把电能转换成热能对焊接点部位进行加热焊接，主要用于焊接和拆除元器件。由于手机的元器件焊点密集，因此通常使用烙铁头比较尖的、恒温且防静电的电烙铁，其外形实物如图 1-11 所示。



图 1-11　电烙铁外形实物

使用电烙铁应按如下操作规程进行：

1）一般来说，电烙铁的功率越大，热量越大，烙铁头的温度也越高，故焊接时间不能太长也不能太短。时间过长也容易损坏，而时间太短焊锡不能充分熔化，造成焊



点不光滑、不牢固，还可能产生虚焊。

2）由于手机印制电路板上的元器件大多采用贴片元器件，所以电烙铁质量的优劣直接影响到焊接的可靠性。一般使用 20W 的电烙铁焊接集成电路或小的元器件；拆焊振铃或大面积接地的元器件时使用 25W 的电烙铁；在焊接码片或话筒等一些特殊元器件时，最好使用防静电的电烙铁。

3）新烙铁在使用前应用细砂纸将烙铁头打光亮，通电烧热，蘸上松香后用烙铁头刃面接触焊锡丝，使烙铁头上均匀地镀上一层锡。这样做的目的是便于焊接和防止烙铁头表面氧化。旧的烙铁头若严重氧化而发黑，可用钢锉锉去表层氧化物，使其露出金属光泽后，重新镀锡，才能使用。

4）电烙铁在使用后头部会出现磨损，长期使用后会出现倒钩，如图 1-12 所示。在对手机集成电路进行补焊时，如果用有倒钩的电烙铁去补焊，烙铁头上的倒钩容易将集成电路的引脚或印制电路板上的铜箔线弄断，造成集成电路或印制电路板损坏，甚至导致手机报废。

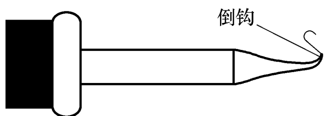


图 1-12　电烙铁头部形成倒钩

5）在使用电烙铁的过程中，若发现电烙铁的头部磨损严重或已损坏，应及时更换，以免造成不必要的损失。在更换时，尽可能购买同型号原装的烙铁头，否则在使用时会造成电烙铁达不到正常温度而无法进行焊接。

七、放大镜操作规程

放大镜在手机维修中，主要用于放大观察手机印制电路板上芯片密集的引脚、线路或贴片元器件、标注等。图 1-13 所示为手机维修中常见的固定带夹子的放大镜外形实物。

放大镜的使用操作方法有如下两种：

1）将需要观察的物体放置在一个固定的位置上，再将放大镜靠近物体的一侧，然后沿着肉眼与物体之间的直线方向缓缓地移动放大镜，直至看清楚物体的细微结构。

2）将放大镜放置在一个固定的位置上，将需要观察的物体放置在放大镜之下（靠近放大镜），然后沿着肉眼与放大镜之间的直线方向缓缓地移动物体，直至看清楚物体的细微结构。



图 1-13　手机维修固定带夹子的放大镜

八、螺钉旋具和撬具操作规程

在维修手机时，要判断手机内部是否有故障，首先要拆开机壳，这时就要用到螺钉旋具及撬杆。螺钉旋具和撬具主要用于拆卸手机外壳。它们的外形实物如图 1-14 所示。

使用螺钉旋具和撬具应按如下操作规程进行：

1）对于完全是用螺钉固定的手机机壳，只需要使用螺钉旋具就可以拆开。





图 1-14　螺钉旋具和撬具实物

2）有的手机除螺钉固定外，还采用内扣加固，这类手机则必须使用螺钉旋具和撬杆配合才能拆开。

3）还有的手机没有螺钉，全部采用内扣固定，例如西门子公司系列手机。这类手机应使用撬杆或者专用的拆机工具拆开机壳。

4）由于手机的品牌、型号不同，使用的螺钉规格、种类也各不相同。在打开机壳时，应根据机壳上固定螺钉的种类和规格选用合适的螺钉旋具，按逆时针方向松开螺钉。如果选用不适当，就可能把螺钉的槽拧平，产生打滑的现象，无法松开螺钉。

5）一般来说，手机大多采用内六角螺钉。不同的手机有不同的规格，一般有 T5、T6、T7、T8 等。有些机型还装有特殊的螺钉，需要用专用的螺钉旋具。另外，还需要准备一些小一字螺钉旋具和小十字螺钉旋具。

6）当松出所有的螺钉后仍不能打开机壳或根本就没有螺钉，那就要使用撬杆。撬杆有金属撬杆和塑料撬杆两种：金属撬杆经久耐用，但在使用时若用力不当就会损伤机壳；塑料撬杆一般不会损坏到机壳，但是只能使用一次或几次。

7）在拆液晶显示屏时，尽可能使用塑料撬杆。一组撬杆一般有多种组合，每一个撬杆用于不同的场合。撬机壳一般用平撬杆，撬元器件的引脚用钩撬杆。

第二节　专用工具操作规程

维修手机经常使用的专用工具主要有手机编程器、手机测试卡、AT808 手机射频信号源、免拆机免电脑软件维修仪、免拆机带电脑软件维修仪、IT-MOT-02 软件传输维修卡等。

一、手机编程器操作规程

手机编程器是对手机软件资料进行烧录的仪器。图 1-15 所示为手机维修中常见的 LABTOOL-48 型手机编程器外形实物。

手机编程器的操作大同小异，下面以 LABTOOL-48 型手机编程器为例介绍其操作规程。

1. LABTOOL-48 型手机编程器的安装

LABTOOL-48 型手机编程器包括编程器一套、常用手机的数据资料盘 1 张、常用手机版本及码片的适配器 11 个。



图 1-15 LABTOOL-48 型手机编程器外形实物

先用电缆将 LABTOOL-48 型手机编程器与计算机打印机接口连接好，再将 LABTOOL-48 型手机编程器接上电源线，打开电源，让 LABTOOL-48 型手机编程器进行自检，当工作指示灯（GOOD）点亮即表示硬件已安装完毕。

安装驱动程序。打开计算机，进入 Windows 操作系统，将标有 SETUP DISK1 的光盘放入光驱，双击“SETUP”文件，完成驱动程序的安装。

安装数据资料。打开资源管理器，将数据光盘中的资料全部复制到 WLT-48 目录下或自建的子目录 GSM 下即可。

2. LABTOOL-48 型手机编程器的使用

LABTOOL-48 型手机编程器的使用包括数据收集、选择、调文件、编程几个步骤。将要从中收集数据的芯片用热风焊枪拆下，把芯片引脚清理干净，放在正确的适配器上并插在 LABTOOL-48 型手机编程器插座下锁紧。在 LABTOOL-48 型手机编程器主菜单中，单击“选择”，选择芯片对应的型号，单击“读”，将芯片数据读入缓冲区，单击“存盘”，按屏幕提示输入文件名，存在磁盘中，然后将芯片焊回原处，即完成数据的收集过程。

当码片数据丢失时，先用热风枪焊下，清洁引脚。把 LABTOOL-48G 型手机编程器与计算机打印机接口用电缆连接好。将码片正确放入相应的插座中，并在 LABTOOL-48 型手机编程器插座下方插入锁牢。选择 IC 芯片的厂家型号及调用相关文件，对码片进行编程。码片编程正确后，焊回原处即可排除故障。

3. LABTOOL-48 型手机编程器操作注意事项

在读写存储器芯片时，如出现提示“Poor contact at pin x. xx!”，表明该芯片的第“x. xx”脚与编程器插座接触不良或该 IC 的第“x. xx”脚与内部电路断路；如出现提示“Device insertion error or damaged already”，则表明存储器芯片插入错误或已损坏；如出现提示“Programmer power off or disconnect from PC”，则说明器件各引脚之间存在短路或器件损坏；若出现提示“Power on programmer and check parallel port inter-face”，则表明计算机并行接口与编程器接口连接不良或编程器电源未打开；若出现提示“Device ID unmatched，do you want to retry!”，则表明所写的存储器芯片与所选的软件版本不符或器件接触不良。

在使用 LABTOOL-48 型手机编程器读写存储器芯片时，应特别注意，不要带电插拔，否则极有可能烧毁编程器的接口芯片。如使用打印口共享器，在通过转换开关转到编程器功

能时，编程器的电源仍必须关闭。在警告提示时，绝对禁止用鼠标点击“忽略”来实现写出功能，否则有可能导致器件或编程器的损坏。

二、手机测试卡操作规程

测试卡主要用于快速解开手机的话机锁和解密码。其外形实物如图 1-16 所示。手机测试卡主要有移动的 GSM、TD-SCDMA，联通的 WCDMA，电信的 CDMA、cdma2000 等网络测试卡。其内存大小常用的有 32KB、64KB、128KB，测试卡还可以根据不同客户定做不同的个性化测试。

手机测试卡的主要功能及操作说明如下：

1）手机测试卡主要测试功能有测试显示、手机处理器、调解器版本、显示语音加密码、还原通话时间、可进行耦合测试、误码率测试等。

2）手机测试卡需要配合综合测试仪（安捷伦 8960、安立、CMU200、CMD55 等）对手机进行无干扰综合测试。

3）测量之前，一定要保证手机不受其他手机或附近基站信号的干扰。

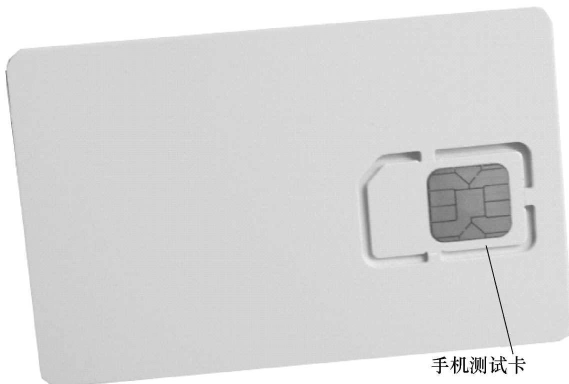


图 1-16　手机测试卡外形实物

4）手机发射的射频功率不能与实际网络相互干扰。发射功率测量主要是 CDMA 网络的测试。WCDMA 主要是调制质量，WCDMA 信号的质量可以使用误差矢量幅度（EVM）和峰值码域误差来确定。这两种评估调制质量的方法是等价的。GSM 手机测试卡用于进行误码率等测试。

三、AT808 手机射频信号源

由于基站发出的手机接收信号是不稳定的，并且一般都在 −90 ~ −70dBm（分贝毫瓦），有些地方更弱，甚至无信号。AT808 手机射频信号源通常配合频谱分析仪使用，用来检测无接收故障及接收不良故障，测量分析射频电路，特别是中频信号等。其外形实物如图 1-17 所示。

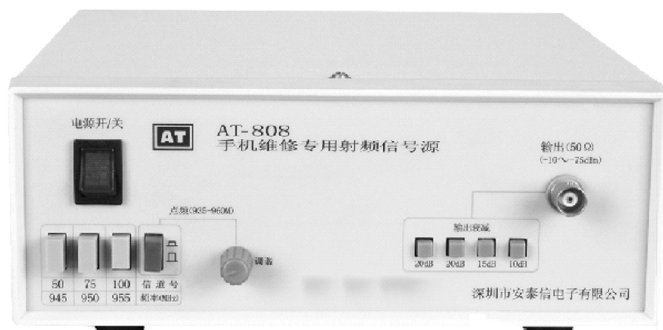


图 1-17　AT808 手机射频信号源实物



AT808 手机射频信号源功能特点及操作要点如下：

1）AT808 手机射频信号源能输出 935 ~ 960MHz 之间可调的射频信号，通过按钮操作，并可设置 3 个固定的频率输出。它们分别是 50 信道的 945MHz、75 信道的 950MHz 和 100 信道的 955MHz。

2）用固定点频输出，内含锁相电路，可以保证输出精确固定的射频接收信号，从而能更稳定、更容易地测量接收中频及后级电路是否正常。

3）射频信号源输出的信号幅度在 -85 ~ -20dBm 之间，通过衰减按键的操作，可设置不同幅度的信号输出。

4）在检修无接收故障时，通常设置信号发生器的输出为 -20dBm 左右（不要按下任何衰减按键，此时信号源输出幅度为 -20dBm ）。

5）在检修接收差故障时，通常设置信号输出幅度在 -70dBm 左右（ 同时按下衰减按键 20dB、10dB，此时信号源输出幅度为 -70dBm）。

6）对于摩托罗拉和诺基亚手机，可将故障机设置在测试状态下，设置接收机工作的信道为 75 信道（即 950MHz），并选择射频信号源上的 75 信道的点频。也就是要使被测故障机的工作信道与 AT808 信号源上的信道一样，这样信号源上的信号才能进入手机。

7）对于其他品牌的手机，可将射频信号设置在任何一个信道上，但需配合频谱分析仪使用。

8）在进行射频信号源与手机连接时，只需通过射频电缆连接到故障机的天线触点处。

四、免拆机免电脑软件维修仪操作规程

手机软件故障当中有一些只是软件错乱造成的，如“手机被锁”这一类型的故障就只要处理码片资料就可以解决。由于软件数据量不大，采用简单的单片机就可以处理。

免拆机免电脑软件维修仪是指不用计算机不需拆机的软件故障维修仪。这种方法的优点是操作简单，不需要拆机。缺点是由于单片机功能欠缺，加上存储器容量有限，只能处理一些简单故障。

免拆机免电脑软件维修仪的品牌有很多，但原理和功能基本相同，最常见有爱立信/诺基亚二合一软件故障维修仪等。

爱立信/诺基亚二合一维修仪主要是对码片进行重写或强行复位，软件资料容量不大，只需较为简单的单片机即可完成，存储器也只需小容量的存储器。

例如，在维修爱立信手机软件故障（如锁机）时，将手机与维修仪通过适配线连接，然后由 CPU 将存储器中存储的软件资料强行写入故障手机的码片内，即可解除软件故障。但对诺基亚系列手机则不是写入软件资料，而是对软件进行复位，也有的是读出其中的保密码。

爱立信/诺基亚二合一维修的仪优点是免电脑、免拆机，操作简单，且能对由于码片资料出错引起的故障基本能够解决。其缺点是不便于升级，且只能对码片损坏引起的故障进行维修，功能有限。

五、免拆机带电脑软件维修仪操作规程

由于手机的体积越来越小，字库大多采用 BGA 封装，许多手机已不再采用单独码片设



计，而且手机型号繁多，完全依赖免拆机、免电脑和拆机带电脑软件维修仪已不能解决全部问题，为此，一些厂家推出全功能免拆机带电脑软件维修仪。它是通过手机的外部数据接口来对手机软件进行修复，这种方法在目前的手机维修当中用得较多。

这类软件维修仪的特点是：一方面将手机软件资料存于电脑，由于电脑存储器容量大，因此可以将大量的手机软件资料存入；另一方面利用手机的外部数据接口，配合相应的驱动程序，可以将手机和电脑连接在一起进行通信，将软件资料从电脑传输到手机，进行软件的修复。

带电脑免拆机的软件故障维修仪有很多，但大多数是将手机数据软件存放于电脑，然后通过电脑串行接口输出，与手机进行通信。常用的仪器有 NET-200、飞越 2000 以及“数据大师”、“BOX 王”等维修仪。

摩托罗拉手机的数据接口与其他手机不一样，采用了专用的接口电路，所以数据从串行接口输出后要经过一台专用接口才能写入手机，这种设备我们通常称之为“EMMI-BOX”。还有集所有软件仪功能于一体的“BOX 王”。相对而言，在众多的全功能免拆机带电脑软件故障维修仪中，“BOX 王”是功能较全且可靠性较高的一种。BOX 的功能很多，配合相应的维修软件，既可对手机软件故障进行维修，又可对部分手机进行升级。

摩托罗拉 EMMI-BOX 维修工具盒是摩托罗拉公司原厂生产，用于售后服务的专用维修工具。该工具盒功能强大，能对手机进行字库资料在线编程、解除各类锁机故障、读出手机的软件版本和码片资料、自动检测故障部位等。特别是对于不能开机和不能通信的手机故障，可通过 EMMI-BOX 的逻辑笔对故障手机的字库自动清空实现通信再编程，恢复手机的通信。

EMMI-BOX 对手机的常见故障检测较为简单，对于不能开机和不能通信的手机，只要将逻辑笔与手机连接好，按下逻辑笔开关，即可对手机传输资料。对于按下逻辑笔开关不起作用手机，应多次触发。如果多次触发还不起作用，则说明待修机的闪存、电源模块或 CPU 已损坏。

六、IT-MOT-02 软件传输维修卡操作规程

IT-MOT-02 软件传输维修卡是摩托罗拉公司另一种 SIM 卡形式的维修卡，它实际上是一个可读可写的存储器，可以用来调用并存储正常的手机资料，然后写到同型号的故障机中。

IT-MOT-02 软件传输维修卡有普通转移和主转移两种转移方法。所谓普通转移，就是将损坏的手机中的个人信息、功能和存储的电话号码转移到新的手机中，或在更换主板后将原手机主板的个人信息转到新主板上。例如，原手机因摔坏印制电路板而无法修复，但其软件正常，可将原手机的个人信息进行转移。转移步骤如下：

1）将维修卡插入原手机中→开机后手机显示“SIM 卡密码（ENTER PIN）”→从键盘键入维修卡密码并确认→手机显示“检查 SIM 卡（CHECK CARD）”→从手机取出卡并重新插回→手机显示“CLONE”并进入转移卡模式→从键盘键入指令“021#”→手机显示“CLONE”，表明第一组信息已传送到维修卡中。

2）从原手机中取出维修卡后插入新手机中→重复上述操作使新手机进入转移卡模式→从键盘键入指令“03#”→新手机显示“CLONE”，表明手机已接收完来自传输卡中的第一组



数据。

重复上述步骤，传送第二组数据。需指出的是，在原手机向维修卡传送第二组数据时应键入指令“022#”。当数据传送完毕后，取出维修卡，并详细检查新手机的功能。

主转移又称母本转移，其意义是将某个型号正常工作的手机参数存放于维修卡中（制作母本转移卡），在要转移时，只要有相同型号的母本转移卡，即可从母本卡中将数据转至故障机中，而无需找到一台相同型号的手机。

第二章
维 修 配 件



第一节　通用配件介绍与检测

手机电路中的通用配件主要有电阻、电容、电感、晶体管、石英晶振和 VCO 组件、传感器、滤波器等。

一、电阻

电阻器简称电阻，英文名“Resistance”。它能表示对电流流动“阻力”的大小，其物理特性是变电能为热能，是一种耗能元件。电阻元件的电阻值大小一般与温度、材料、长度及横截面积有关。

（一）电阻器介绍

1. 手机常见电阻器的分类与识别

电阻器在电路中通常用字母 R 表示，单位为欧姆，简称欧，用希腊字母 Ω 表示。此外，还使用千欧（kΩ）、兆欧（MΩ）等来表示。它们的换算关系是：1MΩ = 1000kΩ，1kΩ = 1000Ω。

比较常见的几种电阻器，在电路中通常使用如图 2-1 所示的图形符号来表示。

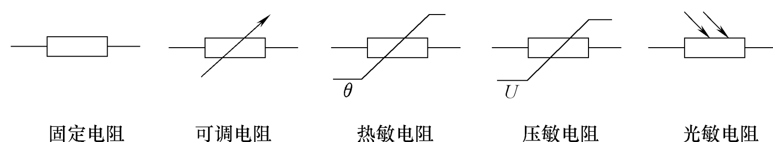


图 2-1　常见电阻器的电路图形符号

手机中的电阻器通常为片状矩形，无引脚，其体积小于一粒米大小。绝大多数电阻器的颜色为黑色，个别的为蓝色，两头为银色的镀锡层。

手机电路中的电阻器大部分为独立的，也有个别手机采用了组合电阻（例如诺基亚 8210 手机中的 R805、R120，共有四个引脚和外电路相连）。组合电阻的分电阻的阻值通常大小相同。手机中的电阻外形实物结构如图 2-2 所示，圆形框内为贴片电阻，矩形框内为贴片组合电阻。

电阻的种类很多，手机中常见的电阻器主要有跨接电阻、热敏电阻、压敏电阻等几种类型。它们分布于手机的电路位置及功能如下：





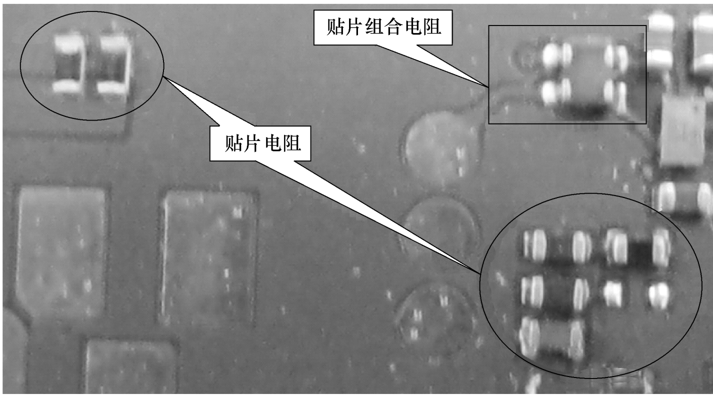


图 2-2　贴片电阻实物识别

（1）跨接电阻

手机中的跨接电阻一般为零欧，串联在电路中，便于测量电阻的电流等数值。

（2）热敏电阻

热敏电阻常用于手机的充电电池温度检测电路中，具有温度上升阻值下降的特性。

（3）压敏电阻

压敏电阻常用于手机中键盘或尾插等接口电路，主要起保护作用。当连接压敏电阻的电路电压超过额定值时，压敏电阻的阻值会瞬间减少，起到降低电压达到分流的保护作用。若压敏电阻损坏，可取下不用，但也就失去了原有的保护作用。

2. 电阻的结构

贴片电阻的外形通常呈薄片状，两端为银白色、中间为黑色。其内部结构如图 2-3 所示。

在绝缘体上（通常为陶瓷）涂上一层导电材料（形成一层膜），根据涂层的厚薄形成电阻值大小不同的电阻。若涂的导电材料是碳就叫碳膜电阻，若涂的是金属就叫金属膜电阻。

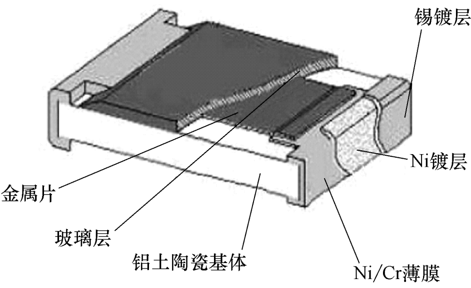


图 2-3　贴片电阻结构图

3. 电阻器的主要参数

电阻器的主要参数包括标称阻值、允许偏差、额定功率、温度系数几个方面。

（1）标称阻值

标称阻值是指标称在电阻器上的电阻值。电阻器的标称阻值不是由生产者任意标定，而是根据国家制定的标准标注的。

（2）允许偏差

电阻器的标称阻值，往往和它的实际阻值不完全相符。有的阻值大一些，有的阻值小一些。电阻器的实际阻值对于标称值的最大允许偏差范围称为允许偏差。电阻器的允许偏差 =（电阻器的标称阻值 − 电阻器的实际阻值）÷ 电阻器的标称阻值 × 100%。常用电阻允许偏差的等级及所对应文字符号见表 2-1。



表 2-1　常用电阻允许偏差等级

允许偏差	±0.5%	±1%	±2%	±5%	±10%	±20%
级别	005	01	02	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
文字符号	D	F	G	J	K	M

（3）额定功率

额定功率是指电阻器在规定的环境温度和湿度下，假设周围空气不流通，在长期连续工作而不损坏或基本不改变电阻器性能的情况下，电阻器上允许消耗的最大功率。功率的单位规定为“瓦特”，用字母“W”表示。常见的有 1/16W、1/8W、1/4W、1/2W、1W、2W、5W、10W 等。



【要点与点拨】

选用电阻器的额定功率时要留有余量，一般选用比实际工作中消耗的功率大 1～2 倍的额定功率。当超过其额定功率使用时，电阻器的阻值及性能将会发生变化，甚至发热、冒烟、烧毁。

（4）温度系数

电阻器的温度系数是指当温度每升高 1℃时，电阻增大的百分数。其单位为 $\times 10^{-6}$/℃。电阻器的温度系数与电阻线的长度、横截面积、材料、温度及外界因素有关。

4. 电阻器的标注方法

手机中的电阻大多未标出其阻值，个别个头稍大的电阻在其表面通常用三位数表示其阻值的大小，其中前面两位为有效数字，第三位为倍乘（即有效数字后面“0”的个数）。如 100 表示 10Ω，102 表示 1000Ω。而当阻值小于 10Ω 时，则用字母 R 表示，通常将 R 看作小数点，如 6R1 表示 6.1Ω。

5. 电阻器的作用

电阻器的主要作用是给电路各部位提供相应的工作电压；与电容一起组成 RC 滤波，在信号通路中对信号进行衰减等。按照电阻器之间连接关系，电路中常见有电阻器的串联和并联两种，如图 2-4 所示。

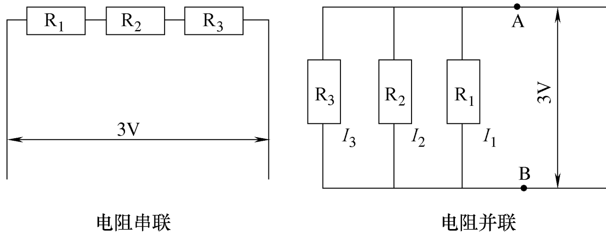


图 2-4　电阻的串联与并联电路示意图

（1）电阻器串联

所谓串联，就是两个或多个电阻首尾相接在电路中，使电流只有一条通路。电压在所串



联的电阻上产生电压降（电压降与电阻的阻值成正比），即串联电阻的作用是降压。

另外，电阻串联还起到分压的作用：两个电阻值相同，各分总电压的一半；电阻值大的分得较高电压，阻值小的分得低电压。

串联后电流、电阻及电压各关系是：总阻值等于各个电阻阻值之和，流过各个电阻的电流均相等，每个电阻两端的电压等于通过它的电流和它的电阻值的乘积。

（2）电阻器并联

所谓并联，就是若干个电阻首与首连接、尾与尾连接到一个电源上。电阻并联的作用是分流，有几个电阻就有几路电流。电流与电阻成反比，电阻并联后总的电阻值减少。

电阻并联后电阻、电流、电压各关系是：总电阻值的倒数等于各个电阻阻值的倒数之和，每个电阻两端的电压均相等，流过每个电阻的电流等于其两端的电压除以它的阻值。

（二）电阻器的检测

1. 贴片电阻的检测

判断手机电路中的贴片电阻器是否异常，首先应通过观察其外观来进行检查，若发现有下列情况之一，则说明该贴片电阻器有可能损坏。

1）表面二次玻璃体保护膜出现脱落，或电极引出端镀层出现脱落。

2）表面不平整，出现一些“凸凹”，外形变形或出现裂纹。

3）表面颜色烧黑。

经以上初步检测若未能发现异常，则可能使用伏安法和电桥法来对贴片电阻进行检测。实际维修中一般采用万用表检测。其方法与普通形式的电阻器相似。检测分未在路和在路两种方法。下面以在路检测电动车控制器电路板上的贴片电阻为例进行介绍，其操作方法如图 2-5 所示。具体步骤如下：

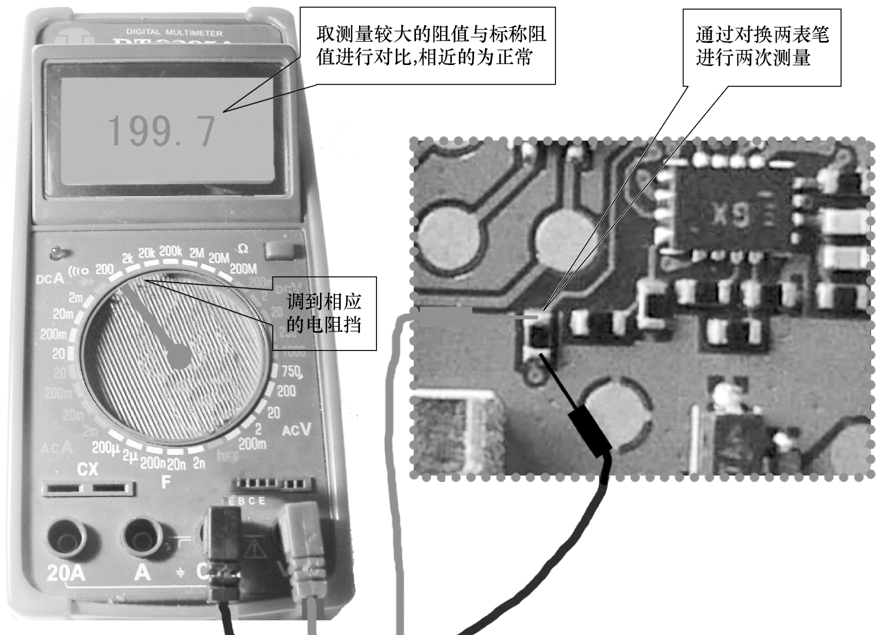


图 2-5　检测贴片电阻操作方法

1）测量前应先断开控制器的电源，根据电阻上的标注读出其标称阻值。

2）清除贴片电阻两端的焊点，这样可以使测量的值更加准确。

3）根据贴片电阻的标称阻值，将数字万用表调到相应的电阻挡，将两表笔分别搭在贴片电阻两端的焊点上，读出并记下本次测量的结果。

4）将红、黑表笔互换位置，再次进行测量，读出测量结果。

5）比较两次测量的结果，取测量阻值较大的那次与标称阻值进行对比。若两个阻值相接近，则表明该贴片电阻性能正常。



【要点与点拨】

① 贴片电阻的阻值不好单独进行检测，应将相同的电阻串联好后，测量它们的总阻值，再除以总个数，即得到单个贴片电阻的阻值。

② 由于电阻在电路中往往与其他元器件并联或串联，实际测量中应将所测电阻从电路中取下，或将其中一端与印制电路板分离，这样才能真实地测出该电阻的阻值。

③ 如果用万用表测得的电阻阻值偏大或为无穷大，则可能是其内部接触不良或已断极；若测得阻值太小或为零，则可能是其内部短路或已被击穿。断极、短路或已被击穿的电阻器均不能继续使用。但在实际维修中，很少出现电阻损坏，应注意检查电阻是否虚焊，脱焊。

2. 热敏电阻的检测

根据热敏电阻器的阻值会随着外界温度的变化而变化的特性，可以用加热法检查热敏电阻器的好坏。

检测必须在正常室温（25℃左右）下进行。具体检测方法如图 2-6 和图 2-7 所示 。具体操作步骤如下：

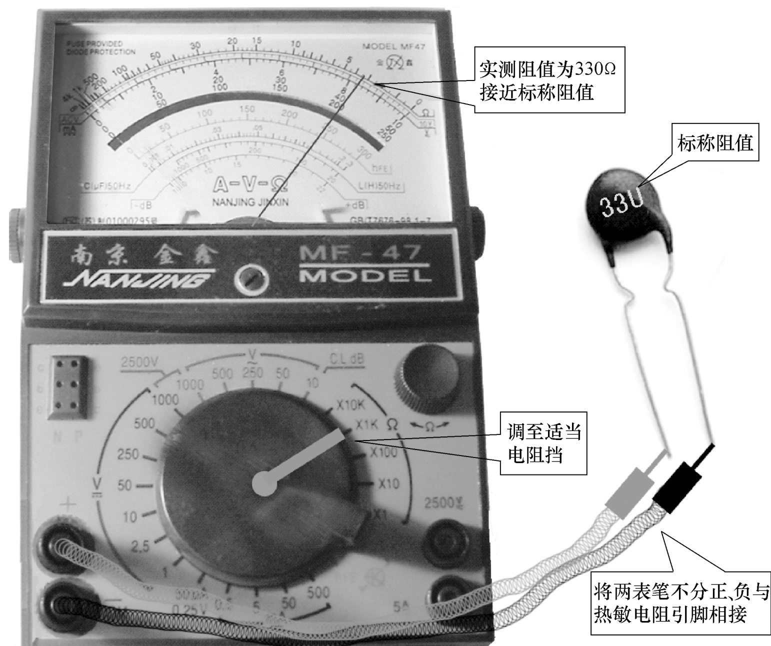


图 2-6　检测热敏电阻正常温度下的阻值



图 2-7　检测热敏电阻的性能好坏

1）将万用表挡位调至 R×1k 挡，将红、黑两表笔短接调零后，不分正、负分别与热敏电阻器的两引脚相接，测量该热敏电阻的实际阻值与标称阻值是否相近。

2）用加热好的电烙铁或电吹风靠近热敏电阻外壳，使其加热。应可以发现 PTC 热敏电阻随着电吹风传递的温度升高，其阻值相应地增加（而对于 NTC 热敏电阻器随着电吹风传递的温度升高，其阻值相应地下降）。

3）如果通过电吹风给热敏电阻加热，其阻值不变化，则说明热敏电阻已损坏。

3. 压敏电阻的检测

压敏电阻的表面通常只标注额定电压，其阻值没有标注出来，检测时应尽量选用反应灵敏的指针式万用表，并将量程挡置于较大量程位置，以便观察阻值变化情况。检测操作步骤如下：

1）将万用表置于 R×1k 挡。

2）将红、黑两表短接进行欧姆校正。

3）将万用表的红、黑表笔分别与待测压敏电阻的两端引脚相接。

4）观察万用表指针位置的变化：若指针指向无穷大，则说明该压敏电阻正常；若所测压敏电阻的阻值小于 500kΩ，则说明该压敏电阻有可能损坏。

5）交换两表笔再次进行测量，若结果一样，则可完全加以判定。



【要点与点拨】

在路测量固定电阻时，必须切断电路的电源，而且还应对电路中的储能组件（如电容器、电感器等）进行放电，然后再进行测量。这样做是为了避免电路中的其他组件对检测产生影响，从而产生测量偏差。

二、电容

电容器（英文名 Capacitor）简称电容，是一种在电路中能储存电荷的多用途元器件。

它是由两片很近的金属物质，中间夹以绝缘物质组成的。它广泛应用于电路中的隔直通交、耦合、旁路、滤波、调谐电路、能量转换、控制等方面。在直流电路中，电容器是相当于是断路的，即“通交流，阻直流”，说的就是电容的这个性质。

（一）电容器介绍

1. 手机常见电容器分类与识别

电容通常用字母 C 表示，其单位为“法（F）”，还有“微法（μF）”“纳法（nF）”及“皮法（pF）”3 个单位。它们的换算关系如下：

$$1\text{F}=1000\text{mF}$$
$$1\text{mF}=1000\mu\text{F}$$
$$1\mu\text{F}=1000\text{nF}$$
$$1\text{nF}=1000\text{pF}$$

电容器的种类很多，按照各自功能不同，可分为普通电容、可变电容、微调电容及电解电容等。在电路中上述电容器常用电路符号如图 2-8 所示。

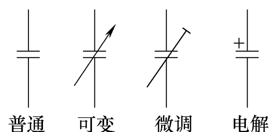


图 2-8　电容电路符号识别

手机中的贴片电容，按其特性可分为无极性电容和电解电容。无极性电容焊接时不分方向，通常中间是咖啡色或灰白色，两端呈白色；电解电容分正、负极，安装时应注意极性，一般为黄色或黑色。

无极性电容容量较小，一般用于高频电路。电解电容容量较大，一般用于低频电路。有的电容在其中间标出两个字符（第一个字符是英文字母，代表有效数字；第二个字符是数字，代表 10 的指数），而大部分电容则未标出其容量。

图 2-9 所示为手机主板电路（反面）中的电容实物。和组合电阻一样，手机电路中也有组合电容，通常为四排较多，组合电容的分电容容量相同。

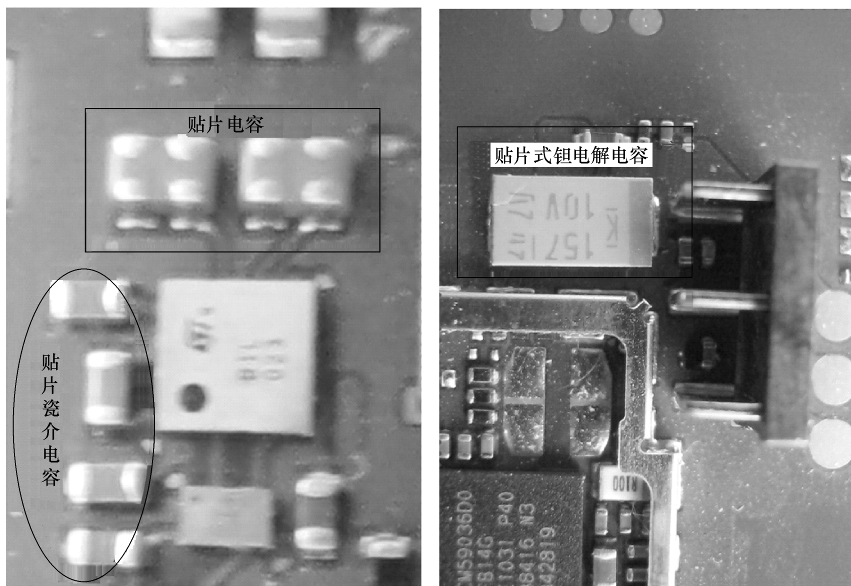


图 2-9　电容器实物识别



2. 电容器的结构

电容由两片相互靠近又彼此绝缘的导体（极板）组成。极板之间充填什么绝缘材料就称为什么电容，如充填陶瓷叫瓷介电容，充填云母叫云母电容，充填涤纶叫涤纶电容等。

贴片元器件由于其紧贴电路板，所以要求温度稳定性要高，故贴片电容以钽电容为多，图 2-10 所示为贴片钽电解电容的内部结构。

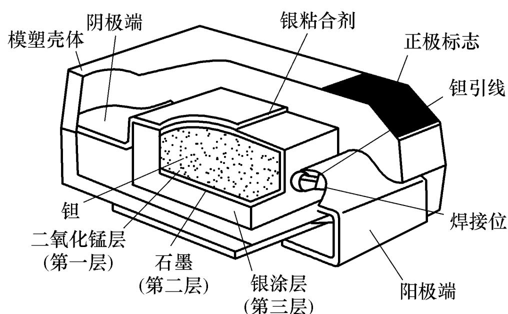


图 2-10　贴片钽电解电容内部结构图

3. 电容容量标示

电容容量标示通常有直标法、文字符号法、色标法、数学计数法等几种方法。

（1）直标法

直标法是用数字和单位符号在电容外壳上直接标出。如 1μF 表示 1 微法，也有些电容用“R”表示小数点，又如 R56 表示 0.56 微法。

（2）文字符号法

文字符号法是用数字和文字符号有规律的组合来表示容量的。如 p10 表示 0.1pF，1p0 表示 1pF，6P8 表示 6.8pF，2μ2 表示 2.2μF。

（3）色标法

电容的色标法和电阻的色标法一样，就是用色环或色点表示电容器的主要参数。

（4）数字表示法

贴片电容一般使用数字表示法。三位数字的表示法也称电容量的数码表示法。三位数字的前两位数字为标称容量的有效数字，第三位数字表示有效数字后面零的个数，它们的单位都是 pF。如 102 表示标称容量为 1000pF；又如 221 表示标称容量为 220pF；再如 224 则表示标称容量为 22×10^4pF。

4. 电容的作用

电容可以容纳电荷（存电）和释放电荷（放电）。一个不带电荷的电容器接到直流电路上，电池上的电荷将通过导线电容器的极板上运动，使电容器的两个极板上分别带上不同极性的电荷。

由于电荷的性质是异性相吸引，在异性电荷吸引力的作用下，电容器储存了电荷并且不会自动放掉，这就是电容器可以容纳电荷的原理。

如果把电容器的两个电极短路，两个极板上所带的不同极性而数量相等的电荷会相互抵消而把电放掉。综上所述，使电容器带上电荷叫充电，使电容器去掉电荷叫放电。

根据需要，在电路中可以将电容串联或并联在一起，其连接形式如图 2-11 所示。

（1）电容串联

串联后其容量、电流及电压的关系是：总容量的倒数等于各个电容容量的倒数之和，即 $1/C=1/C_1+1/C_2+1/C_3$，流过各个电容的电流均相等，每个电容两端的电压等于通过它的电流和它的容抗（是电容对电流的一种特殊阻力，电容的容抗与电容量的大小和所流过的交流电的频率成反比，即 $X_C=1/2\pi fC$）的乘积。

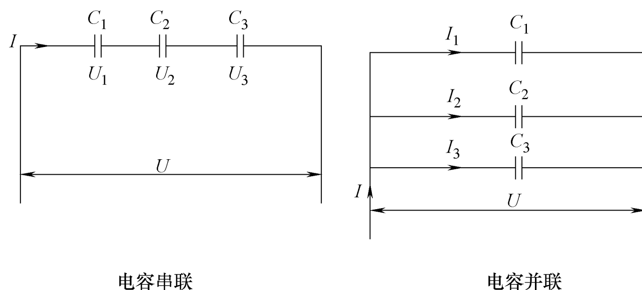


图 2-11 电容串联和并联连接示意图

（2）电容并联

并联后容量、电流及电压的关系是：总容量等于各个电容容量之和，即 $C = C_1 + C_2 + C_3$，每个电容两端的电压均相等，而流过每个电容的电流则等于其两端的电压除以它的容抗，流过各个电容的电流之和等于总电流，即 $I = I_1 + I_2 + I_3$。

（二）电容器的检测

1. 电容常见故障的检测方法

电容的常见故障主要有短路击穿、漏电、内部开路、介质损耗增大或出现容量减少、失效及引线接触不良等。

使用万用表检测，若正反向漏电电阻为零，则说明电容内部存在短路故障。出现此类故障的原因主要是使用电压超过该电容的耐压值或接入电路时，电容的正、负极接反造成的。

若指针摆动摆动很小，则说明该电容容量减少。出现此类故障主要是电容使用时间过久或密封不好造成的。

若万用表针摆动所示漏电电阻在几十千欧以下时，则说明该电容漏电严重。出现此类故障主要是电容使用时间过长、介质老化或电容长期存放不用，其内部的介质得不到补充所致。

通常除电解电容以外，一般被测电容的阻值都很大，在几十兆欧或几百兆欧以下，若小于几兆欧，则说明该电容漏电严重。

2. 贴片电容的检测方法

对于手机电路板上的贴片电容，通常可使用开路方法对其进行检测。由于贴片电容的容量相对比较小，因此一般采用指针式万用表来检测。检测操作方法及步骤如下：

1）测量前先将贴片电容从电路中卸下，并清洁贴片电容两端的引脚，清除掉引脚上的灰尘和氧化物。

2）将指针式万用表的欧姆挡旋至 R ×10k 挡，将两表笔短接进行欧姆调零。

3）将红、黑表笔分别搭在贴片电容两端引脚处，此时万用表的指针指在无穷大处。

4）将两表笔交换再次进行测量，此时万用表的指针仍指在无穷大。由于两次测量中阻值均为无穷大，因此可以判断此贴片电容器正常。







【要点与点拨】

1）手机中的电解电容，在其一端有一较窄的暗条，表示该端为其正极。若外壳极性标志不清时，可用下述方法进行判别：用指针式万用表的 R×10k 挡，分两次对调测量电容器两端的电阻值，当表针稳定时，比较两次测量的读数的大小。取值较大的一次，万用表黑表笔接的是电容器的正极，红笔接的是电容器的负极。

2）大容量电解电容在检测前要进行放电，以免损坏仪表。特别是在路检测时，更应注意，因为电容上充电的高压即使断路后还会存留较长的时间。

3）使用数字万用表检测电解电容时，表笔接法与指针式万用表相反。

三、电感

电感（或称电感线圈）是用绝缘导线绕成的线圈，有空心电感、磁心电感和铁心电感等。当一定数量变化的电流通过线圈时，线圈会产生感应电动势，其产生感应电动势大小的能力，称为电感量。此外，电感器也是一个电抗元件，其主要物理特征是将电能转换为磁能并储存起来。

（一）电感器介绍

1. 手机常见电感器分类与识别

电感器在电路图中常用字母符号“L”后面再加数字来表示，例如“L3”表示其编号为3的电感元件。其在电路中的图形符号主要有如图2-12所示的几种标注方法。

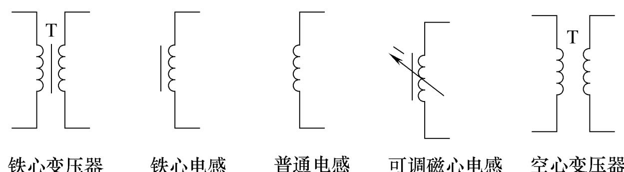


图2-12　几种常见电感器电路符号

随着MP3播放器、电视和视频等各种功能被增加到手机中，使手机的电路板面积变得十分紧俏珍贵，故在手机中必须选择贴片电感作为其应用电源。手机电路中比较常见的电感器主要有薄膜贴片电感、电源电感、印制电感几种类型。

（1）薄膜贴片电感

薄膜贴片电感的外形实物结构如图2-13所示。其两端为银白色、中间黑色或蓝色。薄膜贴片电感在微波频段可以保持较高的品质因数，并具有高精度、高稳定性和小体积的特性。其内电极集中于同一层面，磁场分布集中，能确保贴装后的器件参数变化不大，在100MHz以上呈现良好的频率特性。

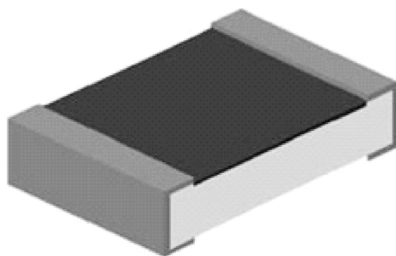


图2-13　薄膜贴片电感外形实物

（2）电源电感

手机电源电路中的电感体积比较大，一般为圆形或方形，其颜色为黑色。图2-14所示为某智能手机背



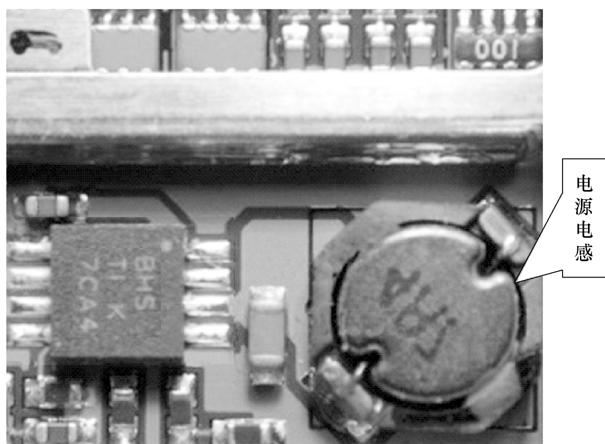


图 2-14　手机电源电路中的电感

光升压电路中的电源电感外形实物图。

电源电感的特点是电感量范围广（mH ~ H），电感量精度高，损耗小（即 Q 值大），容许电流大、制作工艺继承性强，简单，成本低等，但不足之处是在进一步小型化方面受到了限制。以陶瓷为心的绕线型片状电感器能在较高的频率保持稳定的电感量和相当高的 Q 值，因而在高频电路中占据一席之地。

（3）印制电感

在部分手机电路中，常用一段特殊形状的印制铜线来构成一个电感，通常我们把这种电感称为印制电感或微带线，其实物结构如图 2-15 所示。

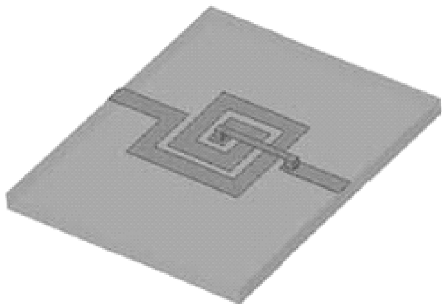


图 2-15　印制电感外形实物结构

2. 电感器的结构

电感器一般由骨架、绕线、磁心或铁心以及封装材料等构成。骨架泛指绕制线圈的支架，通常采用塑料、胶木、陶瓷制成，根据需要可制成不同的形状。

绕组是电感器的基本组成部分，它是具有规定功能的一组线圈，有单层和多层之分，如图 2-16 所示。单层绕组又有密绕（即绕制时导线一圈挨一圈）和间绕（即绕制时每圈导线之间均隔一定的距离）两种；多层绕组分为多层平绕、乱绕、蜂房式绕法等多种。

电感线圈的绕组常用的绝缘导线有铜质漆包线和电磁线。在线圈的内部，放入铁心或磁心材料，可以提高线圈的电感量。铁心或磁心通常使用锰锌铁氧体和镍锌铁氧体磁性材料制作。根据不同的要求，铁心或磁心可制成不同的式样和形态。

贴片电感体积小巧，适用于表面自动贴装。例如手机电路中的薄膜贴片电感，其内部结构如图 2-17 所示。

3. 电感器的标称值

电感器工作能力的大小用“电感量”来表示，基本单位是亨利（H），常用单位有毫亨



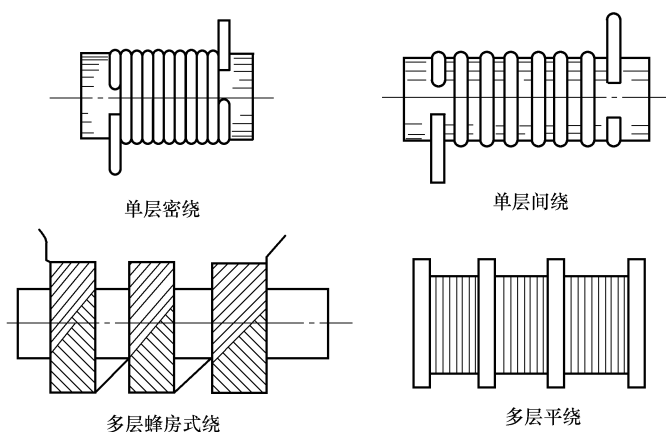


图 2-16　电感器绕组

（mH）、微亨（μH）、纳亨（nH）、皮亨（pH），它们之间的换算关系是：$1H = 10^3 mH = 10^6 \mu H = 10^9 nH = 10^{12} pH$。

电感量也称自感系数，是表示电感器产生自感应能力的一个物理量。电感线圈是电感器最基本的功能部件。无论哪种电感器，都是用导线绕制而成，因绕制匝数不同、导线线径大小不同、有无磁心，电感器的电感量也不相同，但是电感器所具有的特性是相同的。电感量一般用直标法、色标法、数字法三种标注方式标注。

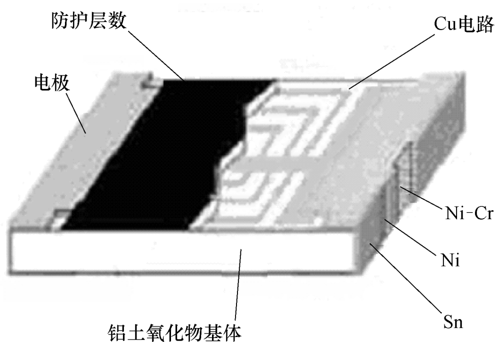


图 2-17　贴片电感内部结构

4. 电感器的作用

电感器的主要特性是通直流、阻交流，它与电容器的特性相反。所谓通直流，是指电感器接到直流电路时，由于直流电的大小和方向没有变化，不会产生自感（阻力）现象，可以顺利通过。而当电感器接到交流电路时，由于交流电的大小和方向不断变化。电流的变化，引起磁场变化，变化的磁场在线圈的两端产生与电流极性相同的感应电动势（电压），对电流产生阻碍作用，这种现象叫“自感”。

因自感现象，电感对交流电有较大阻抗。交流电的频率越高，通过电感器时产生的阻碍作用越大；频率越低，阻碍作用越小。

电感主要应用于射频（RF）和无线通信、信息技术设备、雷达检波器、汽车电子、蜂窝电话、寻呼机、音频设备、PDA（个人数字助理）。无线遥控系统以及低压供电模块等。在电路板中，电感器的应用较为广泛，主要有以下几个方面：

1）广泛地被应用在模拟电路与信号处理过程中。

2）与电容及其他一些元器件组合后可以形成调谐电路，用来放大或过滤一些特定的信号。

3）小的电感与小的电容组合后产生调谐电路，可用于无线电的收发。

4）变压器是电力电源系统的基本组件，它是由两个或多个电感元件之间能产生耦合磁通量的原理而制成的。

5）在开关式电源中，电感器还可用来作为储能元件等。

（二）电感器的检测

电感器的电感量通常是用电容电感表测量，或使用具有电感测量功能的专用万用表来测量，普通万用表无法测出电感的电感量。用万用表的欧姆挡可以检查电感是否开路，具体操作方法（见图 2-18 所示）如下：

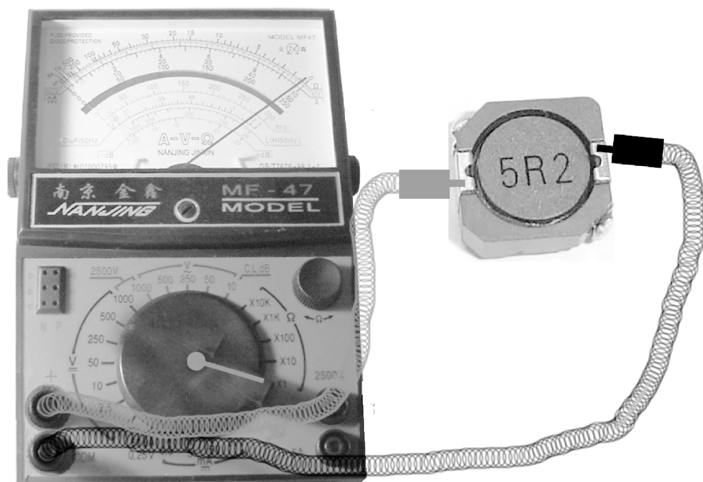


图 2-18　开路检测封闭式电感器方法图

1）首先将封闭式电感器从电路板上卸下，并清洁电感器的两端。

2）将万用表的功率旋钮置于 R×1 挡，将两表笔短接调零。

3）将红、黑表笔分别与电感器的两端相接。

4）此时观察万用表指针接近于零处，由于测量该电感器的电阻值接近于零，所以可判定该电感器无断路故障。



【要点与点拨】

代换电感器时，只要其电感量、额定电流及外形尺寸基本符合要求即可代用。

四、二极管

（一）二极管介绍

二极管是一种半导体器件，由于采用半导体单晶（主要是锗和硅）材料制成，故又称作半导体二极管。

1. 手机常见晶体二极管分类与识别

二极管在电路中常用“VD”加数字表示，如 VD5 表示编号为 5 的二极管。贴片二极管在手机电路图中的表示字母不是统一的，主要是看图形符号来判断，常见的几种贴片二极管的图形符号如图 2-19 所示。



贴片二极管有多种封装形式，大致可分为三种：二引线型、圆柱形（玻璃封装或塑封）和小型塑封型（SOT-23、SOT-89）。二引线型的顶部及圆柱形的圆周上有一模条标志线，它表示二极管的阴极端。手机中的二极管有单独的，也有复合的。一般的二极管为黑色，发光管一般是黄色，两端均有较短的引脚。

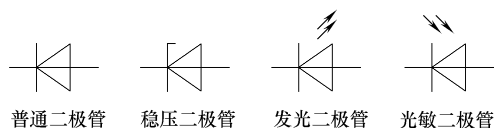


图 2-19　几种贴片二极管电路符号

贴片二极管的封装上一般不打印出型号，往往由代码或色标来表示型号。这种型号不是统一的，而是由生产厂家自定。一般来说，二引线式和小型塑封式贴片二极管的型号代码的表示方式如图 2-20 所示。圆柱形玻璃封装式贴片二极管的型号代码的表示方式如图 2-21 所示，它主要采用色标法（用两种颜色的色环表示）和数字标注法（在管子上直接印数字代码）两种形式。图 2-21a 中的粗环表示阴极端，图 2-21c 中的第三环表示等级（用于稳压二极管）。

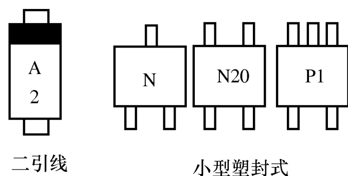


图 2-20　贴片二极管的型号代码

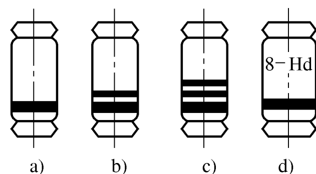


图 2-21　圆柱玻璃封装式贴片二极管的型号代码

手机中常见的贴片二极管主要有开关二极管、稳压二极管、变容二极管、发光二极管、肖特基二极管、瞬态电压抑制二极管及组合二极管等类型。

（1）开关二极管

开关二极管具有快速恢复的特点，在电路中可以起到开关控制的作用。脉冲信号控制二极管的导通和截止，相当于开关合上和断开。其外形实物结构如图 2-22 所示。

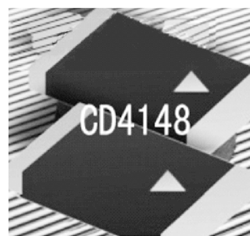


图 2-22　开关二极管外形实物

（2）稳压二极管

稳压二极管简称稳压管，它利用二极管的反向击穿特性制成的。在手机电路中，常用于话筒电路、振动器电路、背光升压电路及铃声电路。

由于手机电路所使用的话筒、蜂鸣器和振动器都带有线圈，当这些电路工作时，由于线圈的感应电压会导致一个很高的反峰电压，稳压二极管就是用来防止这个反峰电压引起电路损坏的。

另外，在手机的充电电路、电源电路中也较多地采用了稳压二极管。图 2-23 所示为某智能手机背光升压电路中的稳压二极管外形实物。

（3）变容二极管

变容二极管是一个电压控制器件，通常用于振荡电路，与其他元器件一起构成 VCO（压控振荡器）。

在 VCO 电路中，主要利用变容二极管的结电容随反偏压变化而变化的特性，通过改变

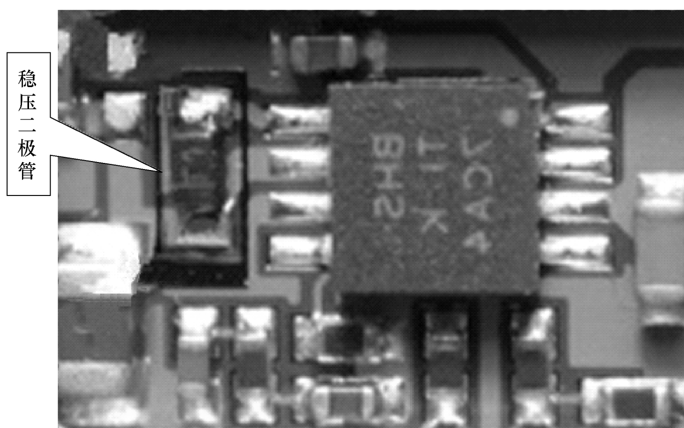


图 2-23 稳压二极管外形实物图

变容二极管两端的电压便可改变变容二极管电容的大小，从而改变振荡频率。

一般情况下，在手机电路中，只要看到变容二极管的符号，基本上可以断定这个电路是一个压控振荡器。

（4）发光二极管

发光二极管在手机中主要被用来作背景灯及信号指示灯，一般分发红光、绿光、黄光等几种，如图 2-24 所示。其发光的颜色取决于制造的材料。

发光二极管的发光强度基本上与其正向电流呈线性关系，但如果流过的电流太大，就有可能造成发光二极管损坏。在实际应用中，一般在二极管电路中串联一个限流电阻，以防止大电流将发光二极管损坏。

另外，还有一些特殊的发光二极管，如红外二极管。目前越来越多的手机中都使用了红外发光二极管，它被用来进行红外线数据传输。

（5）肖特基二极管

肖特基二极管具有高频高速整流特性，常用在发射电路的发射功率取样信号的高频整流。将发射载频取样信号整流为脉冲直流信号，用于自动功率控制。其外形实物结构如图 2-25 所示。



图 2-24 发光二极管外形实物结构图



图 2-25 肖特基二极管外形实物结构图



（6）瞬态电压抑制二极管

瞬态电压抑制二极管是在稳压二极管的工艺基础上发展起来的一种器件，手机中主要用于接口电路中，以防止外界串入的高压脉冲损害手机。

当瞬态抑制二极管两端电压高于额定值时会瞬间导通两端电阻，从高阻改变为低阻，从而吸收一个极大的电流，将管子两端的电压钳位在一个预定的数值上。

（7）组合二极管

组合二极管实质上就是由几个二极管共同构成的一个二极管模块电路，如三星 A288 型手机开关机控制电路中的 D107 就是一个组合二极管，如图 2-26 所示。其内部集中了 4 个二极管，共同构成一个模块结构。

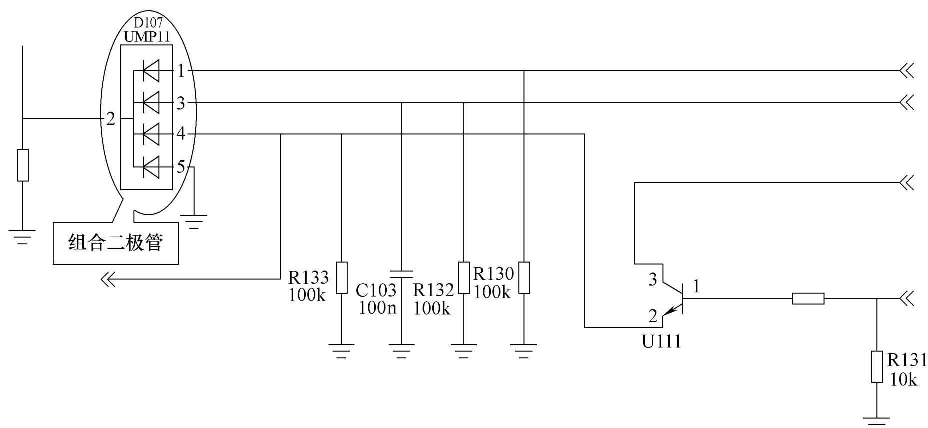


图 2-26　三星 A288 型手机开关机控制电路的 D107 组合二极管

组合二极管还有三只脚、四只脚的，这些组合二极管在三星手机中应用较多。

2. 晶体二极管的结构

二极管是一个由 P 型半导体和 N 型半导体形成的 PN 结，在其界面处两侧形成空间电荷层，并建有自建电场。

在未加电压时，PN 结两边载流子浓度差引起的扩散电流和自建电场引起的漂移电流相等而处于电平衡状态。

当外界有正向电压时，外界电场和自建电场互相抵消，使载流子的扩散电流增加，从而引起正向电流增大。

当外界有反向电压时，外界电场和自建电场进一步加强，形成在一定反向电压范围内与反向偏置电压值无光的反向饱和电流。

当外加的反向电压高到一定程度时，PN 结空间电荷层中的电场强度达到临界值时，会产生载流子的倍增，产生大量电子空穴对，形成数值很大的反向击穿电流，这称为二极管的击穿现象。

二极管主要有点接触型和面接触型两种结构类型。

（1）点接触型二极管

点接触型二极管是用一根很细的金属丝压在光洁的半导体晶片表面，通以脉冲电流，使触丝一端与晶片牢固地烧结在一起，形成一个“PN”结。其内部结构如图 2-27 所示。

（2）面接触型二极管

面接触型二极管是利用扩散、多用合金及外延等掺杂质方法，实现 P 型半导体和 N 型半导体直接接触而形成 PN 结，其内部结构如图 2-28 所示。

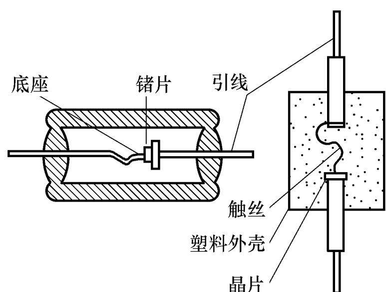


图 2-27　点接触型二极管的内部结构

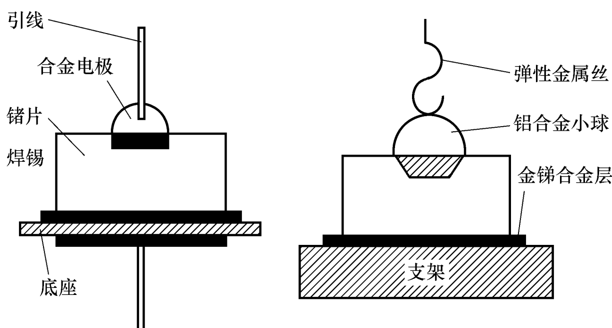


图 2-28　面接触型二极管的内部结构

3. 二极管的主要参数

（1）最大整流电流

电流通过二极管时会使管芯发热，温度上升，温度超过容许限度时，就会使管芯过热而损坏。所以在规定散热条件下，二极管使用时不要超过二极管最大整流电流值。

二极管最大整流电流是指二极管长期连续工作时允许通过的最大正向电流值，其值与 PN 结面积及外部散热条件等有关。

（2）最高反向工作电压

最高反向工作电压是指加在二极管两端的反向电压不能超过规定的最高反向工作电压值，否则会导致二极管被击穿。例如，1N4001 二极管反向耐压为 50V，1N4007 反向耐压为 1000V。

（3）反向电流

反向电流是指二极管在规定的温度和最高反向电压作用下，流过二极管的反向电流。反向电流越小，管子的单方向导电性能越好。反向电流与温度有着密切的关系，大约温度每升高 10℃，反向电流增大一倍。

（4）最高工作频率

最高工作频率即指二极管工作的上限频率。若超过最高值时，二极管将不能很好地体现单向导电性。

（二）二极管的检测

贴片二极管损坏表现为击穿、开路、正面电阻变大，反向电阻变小。其检测方法与普通二极管基本相同。用万用表的电阻挡测正向电阻，性能正常时应很小，而反向电阻应为无穷大。具体检测作法如下：

1. 判别二极管的类型

硅管和锗管是由两种不同的半导体材料制成的，一般硅管的正向电阻大、锗管的正向电阻小。可用万用表 R×100 或 R×1k 挡测量二极管 PN 结的正向电阻。对于 NPN 型二极管，黑表笔接基极、红表笔接任意极；对于 PNP 型二极管，红表笔接基极、黑表笔接任意极。若表笔位置在表盘中间，则为硅管；若表笔位置在电阻的零端，则为锗管。

2. 判别二极管的极性

用万用表 R×100 或 R×1k 挡测量二极管两端的电阻值。若阻值较小，表明为正向电阻



值，此时黑表笔所接触的一端为正极，而红表笔接触的一端为负极；若测得的阻值很大，则表明为反向电阻值，此时红表笔所接触的一端为正极，黑表笔所接触的一端为负极。

3. 判别二极管质量的好坏

用万用表 R ×1k 挡测试二极管的正、反向电阻，连接方法如图 2-29 所示。测试二极管正向电阻时先将万用表红、黑两表笔短路，进行欧姆调零后再进行测量。一般正向电阻越小越好，若所测阻值为 0 或接近无穷大，则说明管子短路或断路损坏；测试二极管反向电阻时，正常情况下反向电阻值应为无穷大或接近于无穷大。

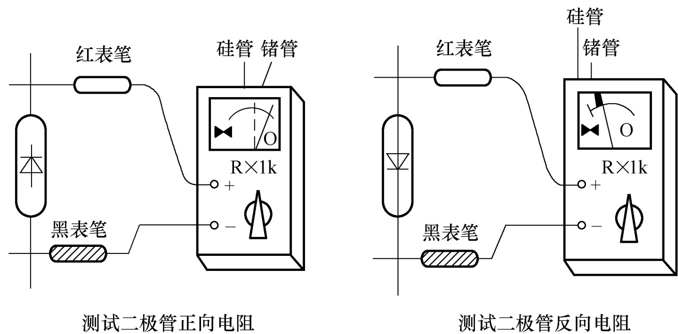


图 2-29 测试二极管正、反向电阻连接方法示意图



【要点与点拨】

对于二极管来说，它的正向电阻越小越好，反向电阻越大越好。若二极管正向电阻太大或反相电阻太小，则表明二极管的滤波与整流效率不高；若两次测试结果的指数值均大，则表明二极管开路；若两次测试结果的数值均小，则表明二极管被击穿短路。

五、晶体管

（一）晶体管介绍

晶体管是电流控制器件，通过控制基极电流达到控制集电极电流或发射极电流的目的，即需要信号源提供一定的电流才能工作。

1. 手机常见晶体管分类与识别

晶体管常用字母“V”表示，在电路中的符号形状如图 2-30 所示。

晶体管在手机电路中是非常重要的器件，其特性及工作条件都比较复杂。晶体管主要有三种基本电路组态，即共基极、共发射极和共集电极电路。

不论是那一种组态，它们都有输入、输出端口，都有一个公共端，哪一极是该电路组态的公共端则该电路就被称为共什么电路。以 NPN 型晶体管为例，其电路组态如图 2-31 所示。

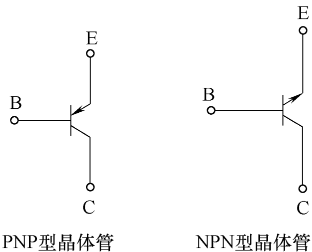


图 2-30 两种晶体管电路符号

贴片晶体管的管芯与传统的引线式晶体管相同，仅封



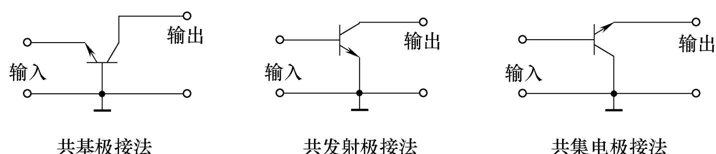


图 2-31　晶体管的电路接法

装形式不同，并且大部分沿用引线式晶体管的原型号。贴片晶体管的外形及电极排列如图 2-32 所示，在晶体管表面上方的单只引脚为集电极，下方左边引脚为基极，右边引脚为发射极。

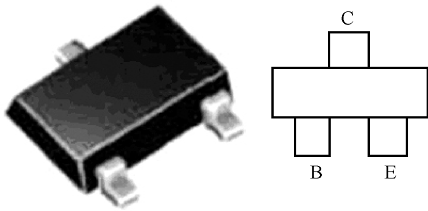


图 2-32　贴片晶体管外形及电极排列图

手机主板电路中，通常使用的贴片晶体管有 4 ~6 只引脚，其中 4 引脚的有一些是砷化镓超高频率晶体管。6 引脚的晶体管内有两只双极性晶振管或两只场效应晶体管，其外形、引脚排列与大多数集成稳压块相近。这类晶体管一般有 6 只引脚，①、④脚分别为两只晶体管的发射极或场效应晶体管的源极，②、⑤脚分别为两只晶体管的基极或两只场效应晶体管的栅极，③、⑥脚分别为两只晶体管的集电极或场效应晶体管的漏极。

2. 晶体管的结构

晶体管分为 PNP 型和 NPN 型两种。它们的结构原理相似（见图 2-33），但由于形成电流的载流子性质不相同，以致各极电流方向相反，加在各极上的电压极性也相反。

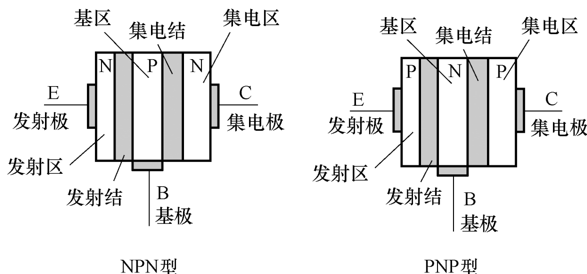


图 2-33　晶体管结构原理图

晶体管的内部由一块半导体材料，掺杂成三个区域，中间的与两边的不同。如中间的是 N 区，两边则为 P 区，形成 PNP 三区；若中间为 P 区，则形成 NPN 三区。三区各引出电极，形成发射极（E）、集电极（C）和基极（B）。三个区内有两个 PN 结，一个叫发射结（发射极与基极之间的 PN 结），作用是发射电荷；另一个叫集电结（集电极与基极之间的 PN 结），作用是收集电荷。

晶体管三个极的作用是：发射极发射电荷，集电极收集电荷，基极控制电荷的数量。晶体管发射极的箭头表示电流的方向。

3. 晶体管的作用

晶体管是在二极管的基础上研制和发展起来的，它是在二极管的阴极和阳极之间插入第





三个具有控制电子运动功能的电极（栅极）。栅极上电压的微弱信号变化，可以调制从阴极流向阳极的电流，因此可以得到与输入信号相同、但强度大大增加的电流，这就是晶体管的“放大”作用。

晶体管除具有放大功能外，还具有开关功能、并可以形成振荡并产生电磁波。

4. 晶体管的特性

晶体管的导通条件，是发射结加正向电压、集电结加反向电压。所谓发射结加正向电压，就是基极和发射极之间所加电压 U_{BE}，它是按箭头的指向加到 PN 结的电压，即硅管加 0.7V、锗管加 0.2V。

集电结加反向电压，就是在集电结的 PN 结上加反压 U_{BE} 才能把基区的电荷吸引过来，此电压较高，在手机中一般为 1 ~3.6V。PNP 型晶体管的导通电压是 $U_E > U_B > U_C$，NPN 型晶体管为 $U_C > U_B > U_E$。

晶体管导通后产生 I_E（发射极电流）、I_B（基极电流）、I_C（集电极电流）三股电流，其中 I_B 微小变化均会引起 I_C 较大的变化，即增大 I_B，I_C 成若干倍的增大，减少 I_B，I_C 随之减少，这就是晶体管的电流放大作用。

无论 PNP 型晶体管还是 NPN 型晶体管，均为 $I_B + I_C = I_E$ 或 $I_E = I_B + I_C$，即 PNP、NPN 型晶体管工作原理相同，只是所加电压极性相反。

（二）晶体管的检测

晶体管的检测方法主要有以下几种：

1. 判别晶体管的基极与类型

将万用表置于 R ×1k 挡，用红、黑表笔分别接晶体管任意两只引脚，测量其电阻值。如果某引脚与其他两引脚的电阻值分别偏大或偏小，而两表笔对调后则相反，则说明该引脚就是基极。基极判别后，再将万用表的红表笔（此处数字万用表为例，指针式万用表则相反）接基极，黑表笔分别接其他两极，若阻值较小（几百欧到几千欧）则是 NPN 型晶体管，若阻值较大（几千欧到几十千欧）则是 PNP 型晶体管。

2. 判别晶体管的集电极与发射极

将两表笔分别接除基极之外的两电极，对于 PNP 型晶体管，用一个 100kΩ 电阻接于基极与红表笔之间，可测得一个电阻值，然后将两表笔交换，同样在基极与红表笔间接 100kΩ 电阻，又测得一个电阻值，两次测量中阻值小的一次红表笔所对应的是 PNP 型晶体管的集电极，黑表笔所对应的是发射极。

对于 NPN 型晶体管，100kΩ 电阻要接在基极与黑表笔之间，同样电阻小的一次黑表笔对应的是集电极，红表笔所对应的是发射极。在测试中也可以用潮湿的手指代替 100kΩ 电阻捏住集电极与基极。注意测量时不要让集电极和基极碰在一起，以免损坏晶体管。

3. 判别晶体管质量的好坏

用万用表 R ×10 或 R ×1k 挡测量晶体管的正、反向电阻，测量时应注意晶体管的类型和表笔的极性，以防止测试结果出错。



【要点与点拨】

在使用万用表判定晶体管的好坏之前，应注意：指针式万用表的红表笔所接的是万用表内电池电源的负极，其黑表笔所接的是万用表内电池电源的正极；数字万用表的红表笔所接的是万用表内电池电源的正极，其黑表笔所接的是万用表内电池电源的负极。

六、场效应晶体管

（一）场效应晶体管介绍

场效应晶体管（Field Effect Transistor，FET）也称为单极型晶体管。场效应晶体管和晶体管一样具有 PN 结，但两者的控制特性却截然不同，场效应晶体管是电压控制器件，由多数载流子参与导电。它的输出电流决定于输入电压的大小，基本上不需要信号源提供电流。

1. 手机常见场效应管的分类与识别

场效应晶体管分为普通场效应晶体管和组合场效应晶体管，外观结构和普通晶体管及组合晶体管相似。

场效应晶体管按其结构的不同可分为结型场效应晶体管（JFET）和绝缘栅场效应晶体管（JGFET）。结型场效应晶体管的特点是两个 PN 结，绝缘栅型场效应晶体管的特点是栅极与其他电极完全绝缘。目前在绝缘栅型场效应晶体管中，应用最广泛的是 MOS 场效应晶体管。

场效应晶体管按导电方式不同可分为耗尽型和增强型两种。结型场效应晶体管为耗尽型，绝缘栅型场效应晶体管既有耗尽型的，也有增强型的。

结型场效应晶体管的图形符号如图 2-34 所示。

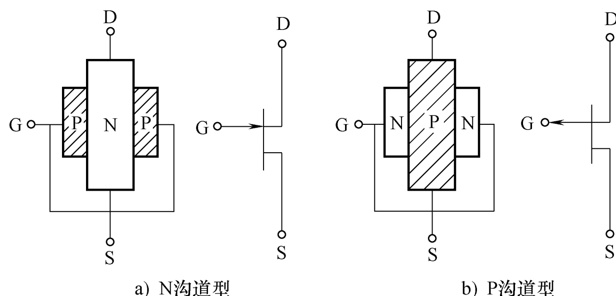


图 2-34 结型场效应晶体管的图形符号

MOS 场效应晶体管即金属-氧化物-半导体场效应晶体管，英文缩写为 MOSFET（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect-Transistor），其图形符号如图 2-35 所示。

场效应晶体管在手机电路中的应用为：在模拟电路中用于放大，在电源电路和数字电路中用作开关。

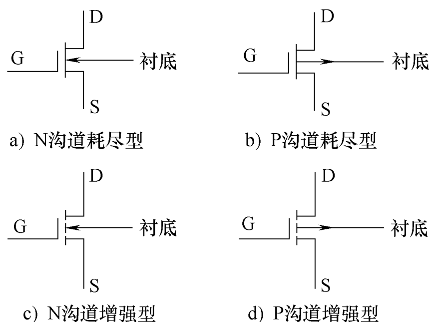


图 2-35 MOS 场效应晶体管的图形符号

2. 场效应晶体管的结构

结型场效应晶体管的内部结构如图 2-36 所示，在一块 N 型半导体材料两侧分别制作一个高浓度的 P 区，形成两个 PN 结，两个 P 区各引出一个电极接在一起叫栅极（G），栅极常作为管子的衬底；在 N 型半导体材料两端各引一个电极，分别为漏极（D）和源极（S），两个 PN 结中间叫 N



导电沟道。在漏源极加上电压后，N 沟道就是电流的通道。如在一块 P 型半导体两侧分别制作两个 N 型，就叫 P 沟道结型场效应晶体管，与 N 沟道原理相同，只是所加电压极性相反。手机电路中使用 N 沟道结型场效应晶体管较多。

MOS 场效应晶体管的主要特点是在金属栅极与沟道之间有一层二氧化硅绝缘层，因此具有很大的输入电阻。一般来说，MOS 场效应晶体管有栅极（G）、漏极（D）、源极（S）和衬底（B）四个电极，通常将衬底（B）与源极（S）相连，所以从场效应晶体管的外形是一个三端电路器件。

MOS 场效应晶体管的内部结构如图 2-37 所示。以 N 沟道为例，它是在 P 型硅衬底上制成两个高掺杂浓度的源扩散区 N 和漏扩散区 N，再分别引出源极 S 和漏极 D。源极与衬底在内部连通，两者总保持等电位。P 沟道与 N 沟道场效应晶体管的工作原理相同，只是所加电压极性相反。

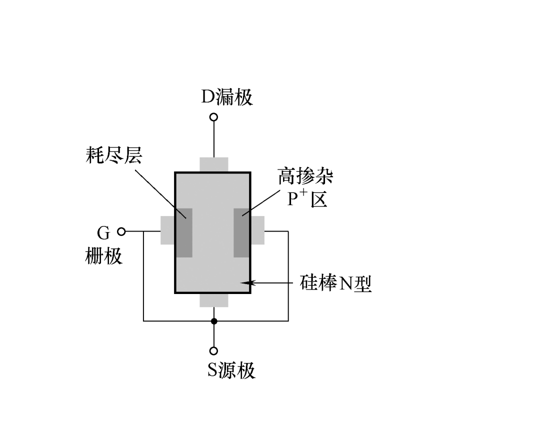


图 2-36 结型场效应晶体管内部结构图

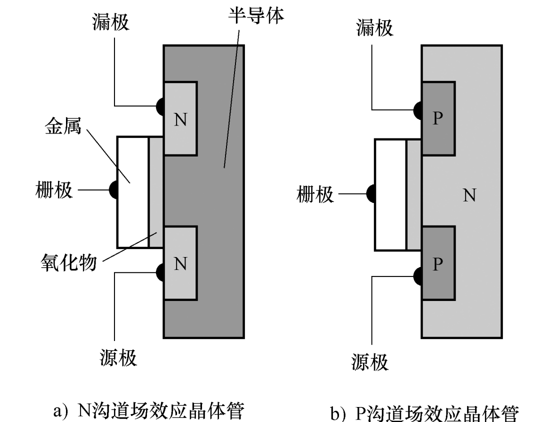


图 2-37 绝缘栅极场效应晶体管的内部结构图

手机使用的 MOS 场效应晶体管，多数采用 N 沟道场效应晶体管，个别采用了 P 沟道场效应晶体管。

3. 场效应晶体管的作用

场效应晶体管在电路中应用十分广泛，在电路中的主要作用有以下几个方面：

1）可应用于放大。因场效应晶体管放大器的输入阻抗很高，故耦合电容的容量较小，不必使用电解电容器。

2）常用于多级放大器的输入级作阻抗变换。利用场效应晶体管很高的输入阻抗，可以进行作阻抗变换。

3）场效应晶体管可以用作可变电阻。

4）场效应晶体管可以用作恒流源。

5）场效应晶体管可以用作电子开关。

4. 场效应晶体管的特性

场效应晶体管具有输入电阻高、噪声小、功耗低、没有二次击穿现象、安全工作区域宽等优点。它为电压控制器件，与双极型晶体管相比，具有如下优点：

1）属于电压控制器件，通过 U_{GS}来控制 I_D。



2）其输入端电流极小，而输入电阻很大。

3）因场效应晶体管是利用多数载流子导电，所以其温度稳定性比双极型晶体管好。

4）抗辐射能力比双极型晶体管强。

5）噪声低。

6）由场效应晶体管组成的放大电路的电压放大系数比晶体管组成的放大电路的电压放大系数要小得多。

（二）场效应晶体管的检测

场效应晶体管的检测方法主要有以下几种：

1. 栅极 G 的判别方法

用万用表 R×100 挡，分别测量场效应晶体管每两脚之间的正、反向电阻，如果有一对脚阻值为数百欧，则此时用万用表两表笔所接的两脚是漏极 D 和源极 S；如果某脚与其他脚的电阻均为无穷大，说明此脚是栅极 G。

2. 漏极 D、源极 S 的判别方法

用万用表 R×10 挡，将红、黑表笔卡住要判断的 D、S 极，分别测量两极间的正、反向电阻。在测得阻值为较大值时，用黑表笔与 G 极接触一下，然后再恢复原状（注意在此过程中红、黑表笔应始终与原管引脚相接触）。

如果此时万用表的读数由大变小，则黑表笔所接的引脚为漏极 D，红表笔所接的引脚为源极 S；如果万用表读数没有明显变化，再将黑表笔与引脚保持接触，然后移动红表笔与 G 极触碰一下，此时若阻值由大变小，则黑表笔所接引脚为源极 S、红表笔所接引脚为漏极 D。

3. 场效应晶体管类型的判别方法

如果用万用表黑表笔接场效应漏极 D，红表笔接源极 S，且用黑表笔能触发栅极 G，则表明该场效应晶体管为 N 沟道。反之，若黑表笔接源极 S、红表笔接漏极 D，且需用红表笔才能触发栅极 G，则说明该场效应晶体管为 P 沟道。

4. 场效应晶体管质量好坏的判别

万用表 R×1k 挡测量场效应晶体管任意两引脚之间的正、反向电阻，即可判断被测管是否正常。具体操作方法如下：

1）首先测量源极 S 与漏极 D 之间的电阻（正常情况下在几十欧到几千欧范围）。

2）若测得的电阻值大于正常值，则可能是由于内部接触不良。

3）若测得的电阻值为无穷大，则可能是内部断极。

4）测栅极 G1 与 G2 之间、栅极与源极、栅极与漏极之间的电阻值（正常情况下，各项电阻值均为无穷大）。

5）若测得上述各阻值太小或为通路，则说明被测管已损坏。

七、石英晶振和 VCO 组件

石英晶振是一种天然材料，利用特有的压电效应，制成电谐振器。在晶振两端加上交变电压时，晶振随交流电压的变化产生机械振动。晶振的固有振动频率决定于晶振的几何尺寸和结构，当所加交流信号的频率与晶振固有的机械振荡频率相等时，就发生了电谐振现象。



VCO 又称压控振荡器，是通过外加控制电压使振荡效率可变或可调制的石英晶振振荡器。VCO 受频率合成器的控制，使产生的振荡频率符合电路的要求。

（一）石英晶振介绍

贴片石英晶振的外形如图 2-38 所示。石英晶振作为电路元件时，相当于一个电感元件。手机中常用的石英晶振产生 13MHz 主时钟，不仅要作为逻辑电路工作的必要条件，还要作为参考时钟提供给射频系统，为收发本振电路的频率合成、锁相以及倍频提供基准负载波。



图 2-38　贴片石英晶振的外形

石英晶振作为电谐振元件，在手机电路中按照封闭形式一般可分为塑胶封装、金属封装和陶瓷封装三种类型。手机中使用的晶体振荡器通常有系统时钟晶振和实时时钟晶振振荡器两种。

1. 系统时钟晶振

系统时钟晶振的作用是为基带电路提供系统时钟信号和为射频电路提供基准频率，通常有 13MHz 和 26MHz 的频率。系统时钟晶振按照其电路结构又可分为无源式和有源式两种类型。

（1）无源式系统时钟晶振

无源式系统时钟晶振必须与中频 IC 一起工作才能产生振荡信号，它本身不会产生振荡信号。其外形实物如图 2-39 所示。

（2）有源式系统时钟晶振

有源式系统时钟晶振在通电后只要有控制电压输入就会产生振荡信号。其结构原理如图 2-40 所示。

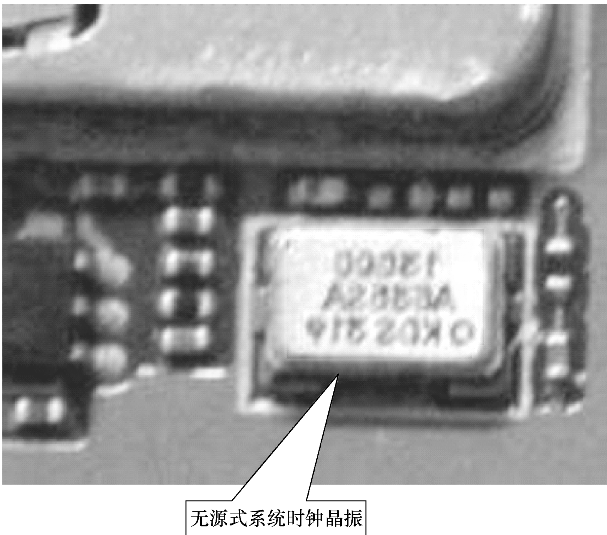


图 2-39　无源式系统时钟晶振外形实物

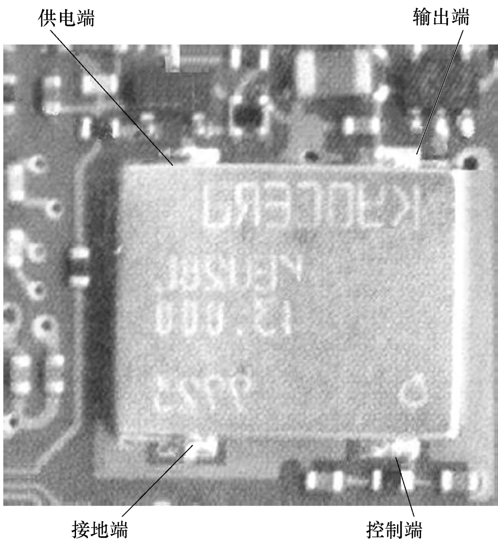


图 2-40　有源式系统时钟晶振结构原理图



2. 实时时钟晶体振荡器

实时时钟晶体振荡器（RTC）的作用是为手机产生实际时间显示提供基准时钟信号，振荡频率通常为32.7kHz。正常情况下需要一个后备电池持续供电，以确保手机在关机或取电池时能继续工作。一般RTC电路的耗电在微安级的水平。实时时钟晶体振荡器损坏后将会造成时间不走的故障。

手机中的实时时钟晶体振荡器通常分为陶瓷封装和金属封装两种类型。其外形实物如图2-41所示，椭圆形圈内为陶瓷封装，矩形圈内为金属封装。

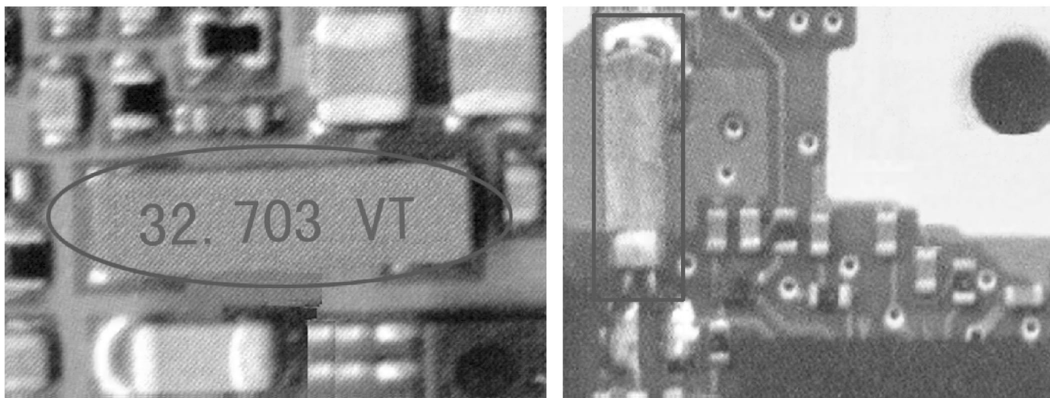


图2-41　两种实时时钟晶体振荡器外形实物

（二）晶振的检测

手机的基本时钟通常采用13MHz晶振或26MHz晶振。晶振有输出端、电源端、AFC控制端及接地端四个端口。晶振受振动或受潮都会导致其损坏、频点偏移或损耗增加。判断晶振是否正常工作可用示波器测其波形是否正常。

手机维修中，也可采用频率计检测晶振的输出信号。若测得频率为0，则不必急于更换晶振，应检测晶体的供电端电压是否正常、FAC控制信号电压是否正常（正常时开机为0.6~0.8V，开机后有1.4V左右的跳变电压）；若测得晶振的供电及AFC控制信号电压均正常，而输出频率不正常，则可判断该晶振有可能已损坏，需要更换。

八、传感器

传感器是测量系统中的一种前置部件，它将输入变量转换成可供测量的信号。手机传感器顾名思义就是用在手机上的传感器。

（一）传感器介绍

传感器通常用于智能手机当中，智能手机能支持很多的娱乐应用，主要在于它里面集成的各类传感器，主要有加速度传感器、重力感应器、方向感应器、三轴陀螺仪及光线距离传感器等。

1. 加速度传感器

加速度传感器（Acceleration Transducer）是一种能测量加速力的电子设备。它是能感受加速度并转换可用输出信号的传感器。其外形实物如图2-42所示。

加速力就是当物体在加速过程中作用在物体上的力，就好比地球引力。加速力可以是个



常量，也可以是变量。因此它的范围比重力感应器要大，但是通常在手机中提到的加速度感应器就是指重力感应器，因此两者可以看做是等价的。

2. 重力感应器

重力感应器是由苹果公司率先开发的一种设备，将其运用在了 iPhone 和 iPod-nano4 上面。它指的是手机内置重力摇杆芯片，支持摇晃转换所需要的界面和功能，甩歌甩屏，翻转静音，甩动转换视频等。图 2-43 所示为 iPhone 手机中的重力传感器外形实物。

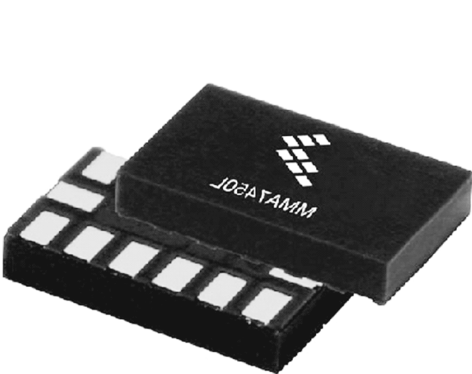


图 2-42　加速度传感器外形实物

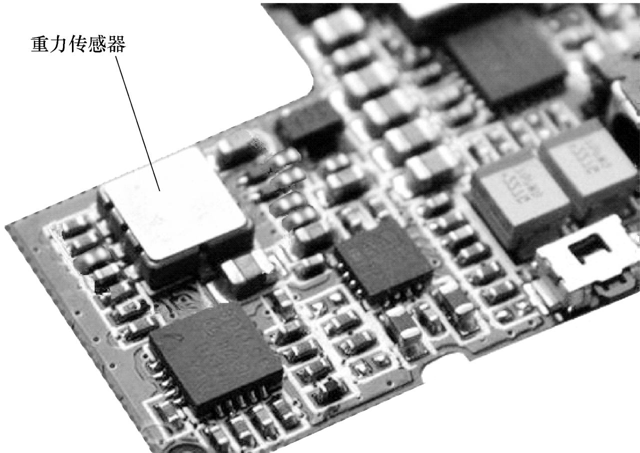


图 2-43　重力传感器实物识别

手机重力感应技术是利用压电效应来实现的。简单来说是测量内部一片重物（重物和压电片做成一体）的重力正交两个方向的分力大小，来判定水平方向。通过对力敏感的传感器感受手机在变换姿势时重心的变化，使手机光标变化位置从而实现选择的功能。

3. 方向感应器

手机方向传感器又称应用角速度传感器，它主要用于感应水平面上的方位角、旋转角和倾斜角。从而检测手机处于正竖、倒竖、左横、右横、仰、俯等状态。

手机内置方向感应器，在浏览相片、上网时，会自动识别手机方向，改变水平或垂直显示，不必动手设定。图 2-44 所示为三星 GALAXY Nexus 手机中的方向感应器外形实物。

手机方向传感器是指安装在手机上用以检测手机本身处于何种方向状态的部件，而不是通常理解的指南针的功能。

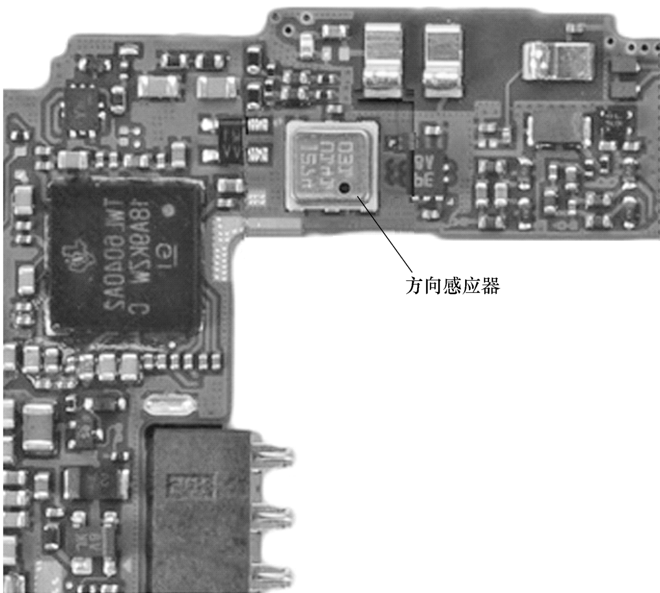


图 2-44　方向感应器实物识别

4. 三轴陀螺仪

三轴陀螺仪可同时测定 6 个方向的位置，移动轨迹，加速情况。单轴陀螺仪只能测量一个方向的量，也就是一个系统需要三个陀螺仪，而一个三轴陀螺仪就能替代三个单轴陀螺仪。三轴陀螺仪的体积小、重量轻、结构简单、可靠性好，是激光陀螺的发展趋势。

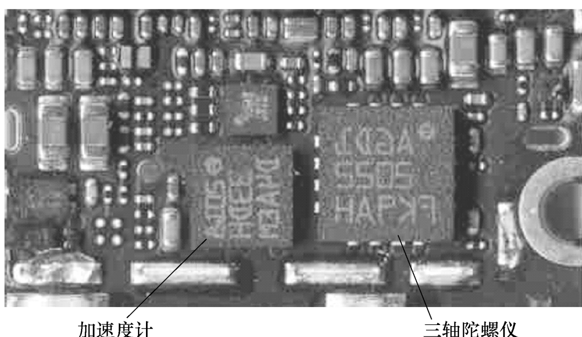


图 2-45　三轴陀螺仪及加速度计实物识别

陀螺仪常用于航天器中用于检测飞行器的姿态。应用于手机中也是为了检测手机的位置姿态。手机是平放着还是竖放着等，主要在操作某些游戏时需要用到（例如“动感”游戏）。图 2-45 所示为 iPhone4 内置的三轴陀螺仪和加速度计外形实物。

加速计用来测定三个轴向上的线性加速度比，在主芯片和运算放大器的帮助下可提供三个方向的体感定位能力，从而使陀螺仪可更好地测定角速度，两者结合能够实现更加完善和精确的动作感应。

5. 光线距离传感器

光线距离传感器是智能手机中非常实用的两个元器件。如图 2-46 所示，矩形框内为联想乐 Phone 手机中的距离感应器和光线感应器模块。

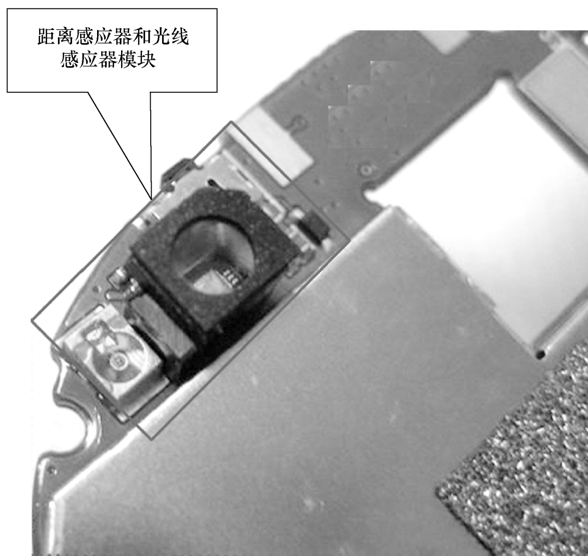


图 2-46　距离感应器和光线感应器模块实物识别

距离传感器是利用检测时间来检测物体的距离的一种传感器。它的工作原理是通过发射特别短的光脉冲，并测量此光脉冲从发射到被物体反射回来的时间，通过测时间来计算与物体之间的距离。

距离传感器的作用是当打电话时，手机屏幕会自动熄灭，当用户的脸离开时，屏幕灯会自动开启，且自动解锁。

光线传感器又称感光器，是能够根据周围光亮明暗程度来调节屏幕明暗的装置。即在光线强的地方手机会自动关掉键盘灯，并会稍微加强屏幕亮度，达到节电和更好观看屏幕的效果，而在光线暗的环境，则会自动打开键盘灯。



【要点与点拨】

在智能手机中，除上述传感器以外，还有压力传感器、温度传感器、接近传感器及旋转矢量传感器等。这些传感器使智能手机也变得越来智慧化，增强了用户的体验感受和提高了互动性。



（二）传感器的检测

1. 加速度传感器的检测

手机中的加速度传感器芯片通常通过 I^2C 总线或 SPI 总线与基带芯片连接。加速度传感器若出现故障，与它相关联的一些功能都不能实现。此时可用示波器来检修加速度传感器电路。检测操作步骤如下：

1）用示波器检查传感器芯片的 INT 信号是否正常，若 INT 信号不正常，则检查相关的基带芯片是否正常。

2）在摇晃电路板的同时，检查 I^2C 数据是否有变化，若 I^2C 数据不正常，则检查芯片的供电是否正常。

3）若芯片供电正常，则检查或更换传感器芯片。

2. 方向感应器的检测

手机方向感应器通过 I^2C 接口或 SPI 接口与基带芯片连接。方向感应器若出现故障，与它相关的一些功能都不能实现。此时可用示波器来检修方向感应器电路。检测步骤如下：

1）用示波器检查传感器芯片的控制信号是否正常，若控制器信号不正常，则检查相关的基带芯片是否损坏。

2）在改变电路板方向的同时，检查 I^2C 数据是否有变化，若 I^2C 数据不正常，则检查芯片的供电是否正常。

3）若芯片供电正常，则检查、更换传感器芯片。

3. 光线距离传感器的检测

光线距离传感器通过串行接口与基带芯片直接连接。光线距离传感器若损坏，手机将不能自动调节背景灯或不能正常控制照相机闪光灯。检测光线距离传感器的操作步骤如下：

1）遮住传感器，并暴露在光源下。

2）检查传感器的数据信号是否有明显的变化。

3）若输出信号变化明显，则检查传感器输出信号线路是否正常。

4）若输出信号没有变化，则检查供电是否正常。

5）若供电正常，则更换传感器。

九、滤波器

在电子技术中，电信号中常常夹杂有噪声或干扰，采取一定的措施将干扰或噪声抑制到允许的程度，即滤波。滤波的含义是指从有噪声或干扰的信号中提取有用信号分量的一种方法或技术。把能够实现滤波功能的电路或器件称为滤波器（或滤波网络）。

（一）滤波器介绍

1. 滤波器的结构

滤波器是由 R、L、C 元件构成或由其等效电路构成。在手机电路中，滤波器大多采用 SON 封装，这类滤波器的引脚在元件的下面。常见贴片滤波器的外形如图 2-47 所示。



图 2-47　几种贴片滤波器外形结构图

手机中常见的射频、中频滤波器的结构，按输入、输出方式来分主要有以下三种形式：

1）单脚输入单脚输出结构：这种滤波器引脚虽然较多，但只有一个输入脚、一个输出脚，其余引脚均接地。

2）单脚输入双脚输出结构：这种滤波器除具有滤波作用外，还具有平衡/不平衡转换的作用，也就是说，它可以将一路不平衡信号转换为两路平衡信号输出。这类滤波器除一个输入脚、两个输出脚之外，其余引脚均接地。

3）双路输入双路输出结构：这种滤波器实质上是一种双工滤波器，也就是说，滤波器内部有两个滤波器，一个工作于 GSM 频段，另一个工作于 DCS 频段，只不过是把这两个滤波器组合在一起而已。滤波器的两个输入端中，一个为 GSM 频段输入端，另一个为 DCS 频段输入端，两个输出端中，一个为 GSM 频段输出端，另一个为 DCS 输出端，其余引脚均接地。

2. 手机常用滤波器分类与识别

手机中的滤波器较多，如双工滤波器、射频滤波器和中频滤波器等，其中大多是带通滤波器（band-pass filter）。带通滤波器只允许两个具体频率间的信号通过，过滤其他频率的信号。有些带通滤波器有外部信号源，使用晶体管、集成电路等有源器件，即通常所说的有源带通滤波器。另一些带通滤波器没有外部信号源，只由电容、电感一类的无源器件构成，称为无源带通滤波器。

（1）双工滤波器

手机是一个双工收发信机，它有接收、发射信号功能。GSM 手机既可用双工滤波器来分离发射接收信号，也可以由天线开关电路来分离发射接收信号。在手机中滤波器又为单频手机双工滤波器和双频手机双工滤波器。它们的外形实物如图 2-48 所示。

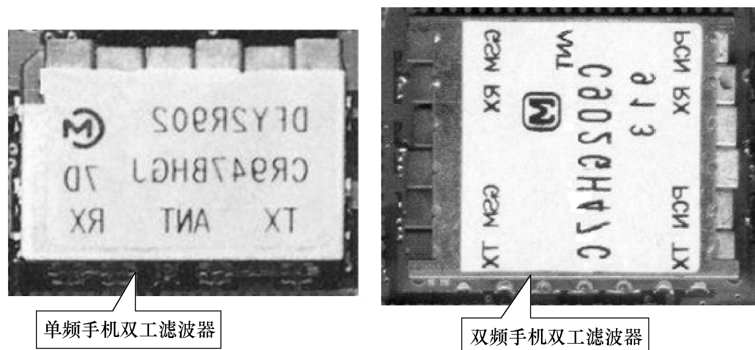


图 2-48　两种手机滤波器实物识别

双工滤波器又称收发合成器或合路器，是紧接于天线后面的部件，它要保持收/发信号之间的隔离度并且滤除杂波信号。双工滤波器是介质谐振腔滤波器，由一个介质谐振腔构成，在其表面上一般有“TX（发射）”、“RX（接收）”及“ANT（天线）”字样。现在一些手机的天线开关电路采用了双讯器，这实际上是一种带开关功能的双工滤波器。在更换双工滤波器时应注意焊接技巧，否则可能将其损坏。

（2）射频滤波器

对用来解决辐射干扰的滤波器的一个基本要求就是要能对高频干扰信号有较大的衰减，这种滤波器就是射频滤波器，如图 2-49 所示。普通干扰滤波器的有效滤波频率范围为数千赫到数十兆赫，而射频干扰滤波器的有效滤波频率范围从数千赫到数吉赫以上。

射频滤波器通常用在手机接收电路的低噪声放大器、天线输入电路及发射机输出电路部分。它是一个带通滤波器，如接收电路 GSM 射频滤波器只允许 GSM 接收频段的信号（935～960MHz）通过；发射 GM、DCS 射频滤波器允许 GSM、DCS 发射频段的信号通过等。当然，射频滤波器还有很多，但不管其形状或材料如何，所起的作用大都如此。

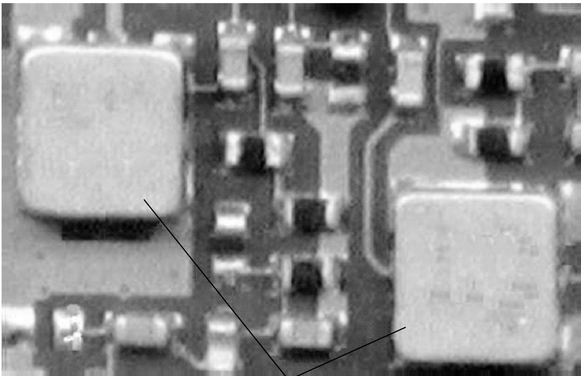

射频滤波器

图 2-49　射频滤波器实物识别

当单纯采用射频滤波器无法保证指标时，也可采用中频滤波的方法，中频滤波一般采用变频并使用声表面波滤波方式，接入中频声表面波滤波电路后，需要增加相应的处理电路。

（3）中频滤波器

中频滤波器在手机电路中很重要，它对接收机的性能影响很大。不同的手机，中频滤波器可能不一样。但通常来说，接收电路的第一混频器后面的第一中频滤波器较大，第二中频滤波器则较小。如一部手机的接收电路，有两个中频滤波器，则第二中频滤波器通常对接收电路的性能影响更大，其损坏会造成手机无接收、接收差等故障。

手机中常见的第一中频滤波器和第二中频滤波器外形实物如图 2-50 和图 2-51 所示。

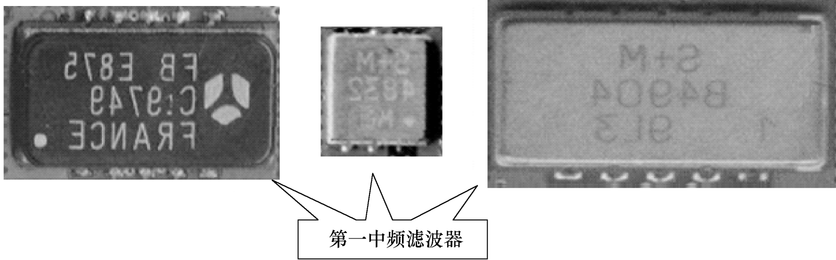


图 2-50　手机常见第一中频滤波器实物识别

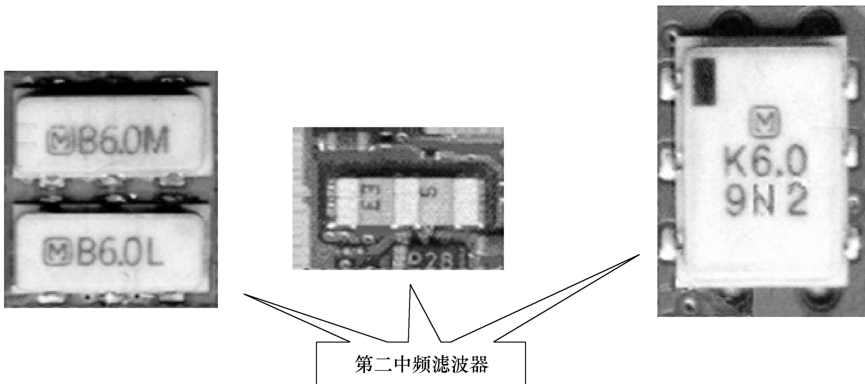


图 2-51　手机常见第二中频滤波器实物识别

（二）滤波器的检测

判断手机内滤波器的性能是否正常，不能用万用表直接进行判断。在没有频谱仪测其输入输出信号正常与否的情况下，可采取代换法（即采用新滤波器进行代换）或短接法进行检测。

采用短接法之前，应先观察引脚是否脱焊或氧化，若未发现异常，再接上稳压电源，用镊子两端触及滤波器输入、输出端（或用 10pF 的电容短接输入、输出端），同时观察电流表和显示屏。正常情况下，电流表指针应在 0～30mA 小幅度摆动且手机的显示屏有信号条显示。如果在短接时电流表指针仍指在正常范围或加上小幅摆动、手机不出现信号条，即可判断该滤波器不良。



【要点与点拨】

手机实践维修中，损坏的滤波器可以使用导线在其信号输入和输出端口中接电容的方法来代用。其中，射频滤波器通常用 10～30pF 电容代用；第一中频滤波器用 100pF 电容代用；第二中频滤波器用 0.01μF 电容代用。但应注意，此种方法会导致电路中产生许多杂散波，使手持移动终端不能完全正常工作，故只能在应急维修情况下采用。

第二节　专用配件介绍与检测

一、手机专用芯片介绍

手机芯片通常是指应用于手机通信功能的芯片。手机上的专用芯片主要包括射频芯片、射频功放芯片、基带芯片、电源管理芯片、存储芯片 FLASH、触摸屏控制芯片等。

目前主要手机芯片平台有 MTK、ADI、TI、AGERE、ST-NXP Wireless、INFINEON、SKYWORKS、SPREADTRUM、Qualcomm 等。

（一）射频芯片介绍

手机都要使用射频芯片。早期手机中的射频芯片集成度不高，通常需要许多外围元器件。随着射频技术与射频集成电路技术的发展，目前市场上主流手机都采用高度集中的射频信号处理器来组建射频收发信机，从而使手机的射频电路更简单。

1. 射频芯片识别

射频处理芯片的作用主要是用来将信号放大和发射，负责信号的调制与解调（即接收信号和发送信号，将基带信号转换成射频信号），并为 CPU 提供 26MHz 系统时钟。

在手机电路板中，射频芯片表面上通常会明显的标注，如 RFR6500、RTR6275、SKY74963、PMB3250、HAGAR 等。射频芯片通过基带信号（IQ）接口，连接到天线开关模组或射频前端模组。其外形实物如图 2-52 所示。



【要点与点拨】

射频处理芯片若不良，将会导致手机不开机、无信号等故障。





2. 手机常见射频芯片解析

常见的手机射频芯片主要出自日立（Hitachi）、Silicon Laboratories、Skyworks、英飞凌科技（Infineon Technologies）、德州仪器（Texas Instruments，TI）飞利浦（Philips）、摩托罗拉、联法科技（MTK）等公司。

射频处理芯片

图 2-52 射频处理芯片中频模块实物识别

常见射频芯片型号主要有：Si4200、Si4201、Si4133T、Si4205、Si4206、Si4210、PMB6250、PMB6253、PMB6256、PMB6258、PMB6270、PMB6272、TRF6053、TRF6150、TRF6151、MMM6000 系列、HD1551 系列、MT6129、MT6139 等。下面以 MT6129 射频芯片为例进行介绍。

MT6129 提供了 GSM850/E-GSM 900/DCS1800/PCS1900MHz 四频段的收发通道，集成了接收电路、发射电路、频率合成电路、RF 和 TX VCO 及相应的控制电路。其引脚排列如图 2-53 所示。

MT6129 内部简单原理图如图 2-54 所示。其电路原理主要由以下三部分构成。

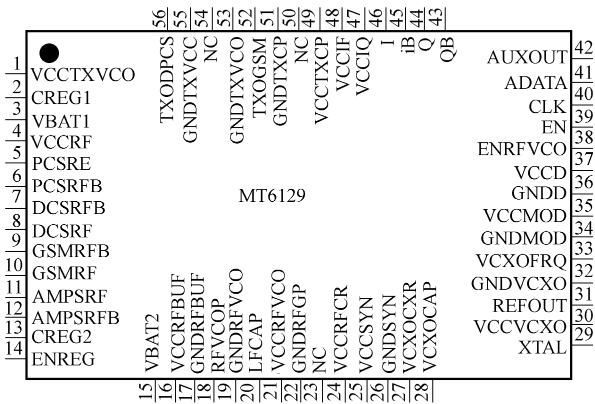


图 2-53 MT6129 引脚排列

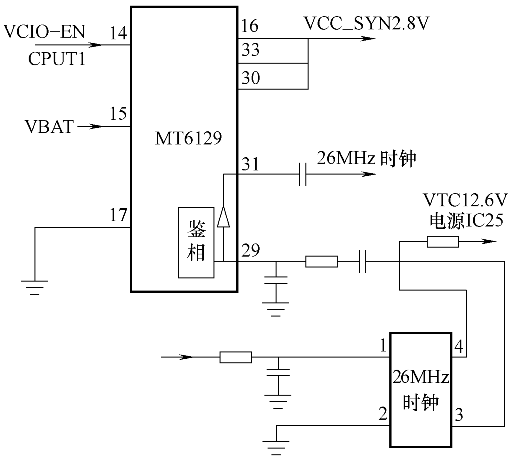


图 2-54 MT6129 内部电路简单原理图

1）由 VBAT 为③脚和⑮脚提供 3.8V 电压；由 CPU T1 脚输出 VCXO-EN 控制信号送到 MT6129 的⑭脚来控制其内部的射频稳压供电电路开始工作。

2）由④脚输出 VCC_RF2.8V，⑯脚输出 VCC_SYN2.8V。

3）由电源㉗脚输出 ADD2.8V 送到其㊲脚为 IQ 电路模块提供供电。

（二）射频功放芯片介绍

1. 射频功放芯片识别

射频功放芯片的作用主要是对射频信号进行放大，以使有足够的功率发射给基站。图

2-55 所示为常见射频功率放大器 PA RF3146 的外形实物。

2. 手机常见射频功放芯片解识

RF3146 是手机常见射频功放专用芯片。它是一个高功率、高效率的功率放大器集成电源控制模块。

RF3146 引脚排列规律如图 2-56 所示；其内部功能框图如图 2-57 所示；由它组成的典型应用电路如图 2-58 所示。

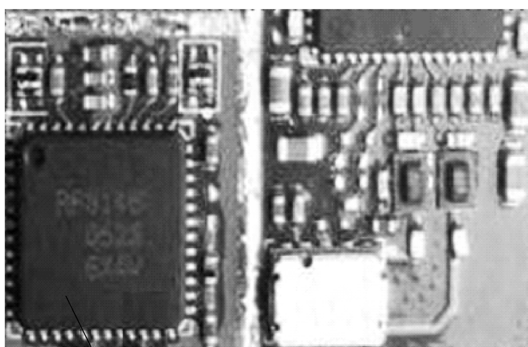


图 2-55 射频功率放大器实物识别

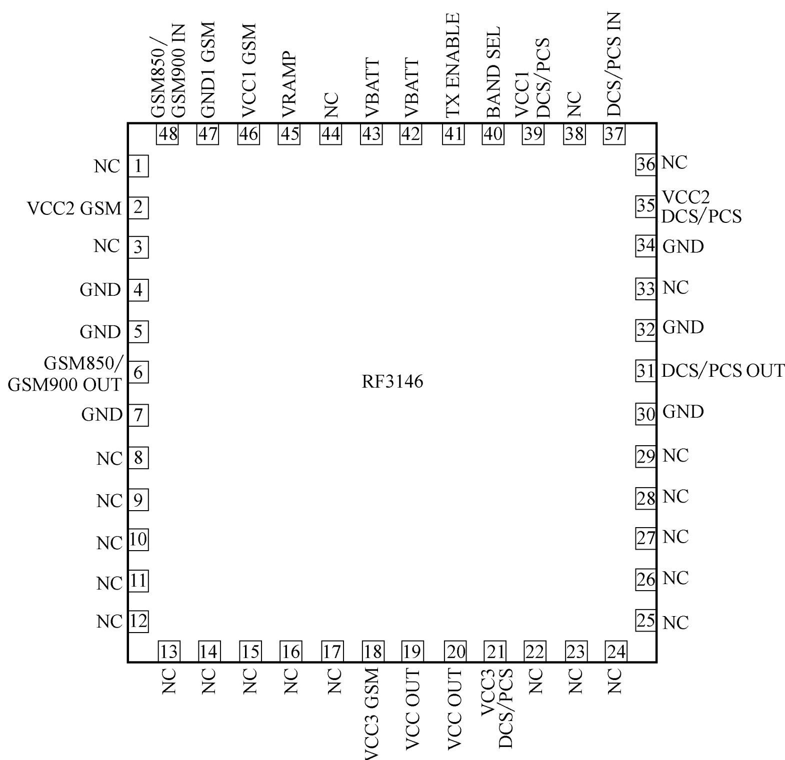


图 2-56 RF3146 引脚排列规律

RF3146 射频功放芯片各引脚功能如下：

1）NC：内部电路节点。

2）GND：内部连接到封装基地。

3）VCC3 DCS/PCS、VCC2DCS/PCS、VC1 DCS/PCS：控制电压输入到 DCS/PCS 驱动级。

4）VCC2 GSM、VCC3 GSMVCC1 GSM：控制电压输入到 GSM 驱动阶段，此节点必须连接到 VCC OUT。

5）GSM850/GSM900 OUT：频段的射频输出。





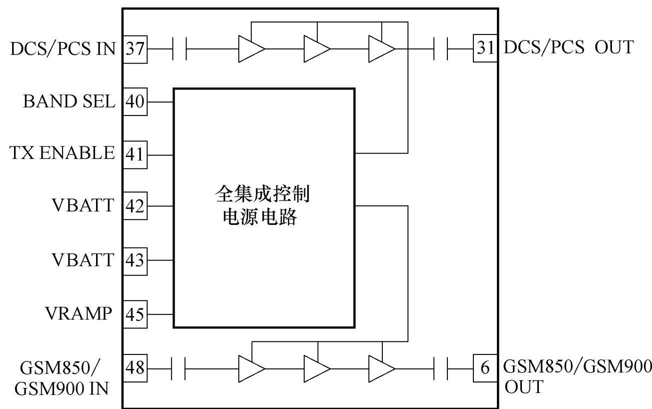


图 2-57 RF3146 内部功能框图

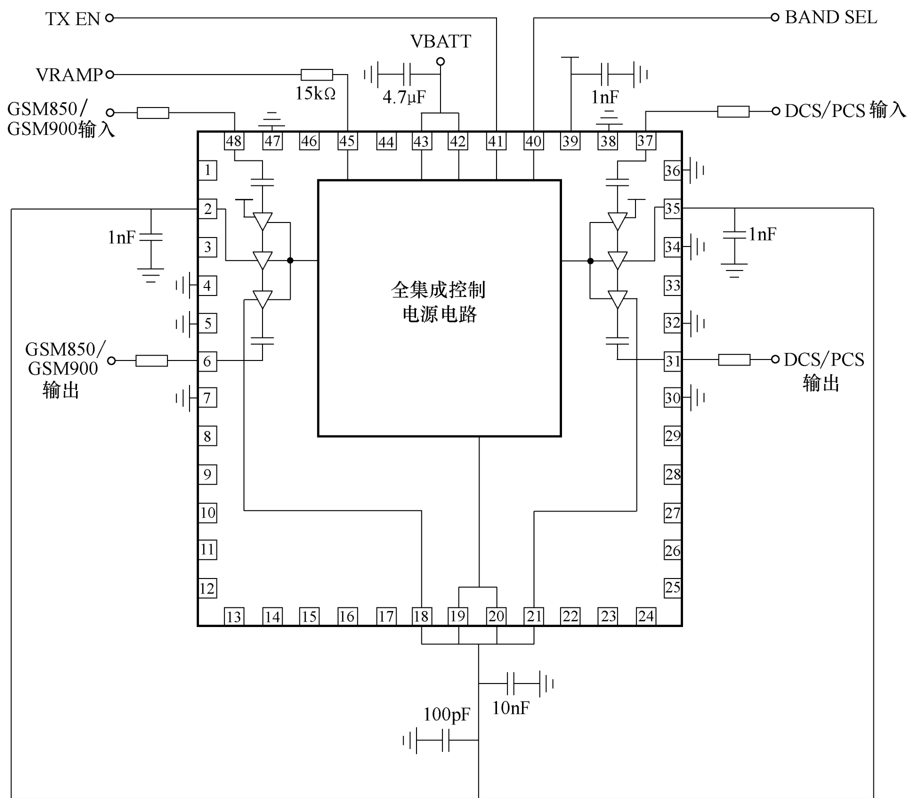


图 2-58 由 RF3146 组成的典型应用电路原理图

6）VCC OUT：电压控制输出给装置提供数据资料 VCC2 和 VCC3。

7）DCS/PCS OUT：频段的射频输出。

8）DCS/PCS IN：RF 输入到 DCS/PCS 频段。

9）BAND SEL：允许外部控制与选择 GSM 或 DCS/PCS 频段逻辑高或低，逻辑低电平使用 GSM 频段，而逻辑高使用 DCS/PCS 频段。



10）VBATT：电源模块，该引脚连接到电池。

11）GND1 GSM：接地连接 GSM 的前置阶段。

12）TX ENABLE：发送使能信号。

13）VRAMP：从 DAC 的锯齿波信号。

14）GSM850/GSM900 IN：RF 输入的 GSM 频段。

RF3146 电源已纳入控制功能，无需定向耦合器、检波二极管、功率控制、ASIC（专用集成电路）和其他电源控制电路，从而使模块可直接从 DAC 输出驱动。

RF3146 通常作为最终 RF 放大器使用，常用于 GSM850、EGSM900、DCS 和 PCS 手持式数字蜂窝设备（工作频段通常为 824 ~ 849MHz、880 ~ 915MHz 、1710 ~ 1785MHz、1850 ~ 1910MHz）。



【要点与点拨】

射频功放芯片若不良，将会造成手机出现仅可拨打紧急电话、打电话关机等故障。

（三）基带芯片介绍

1. 基带芯片识别

在智能手机中，基带芯片（即基带信号处理器，见图 2-59）是手机 GSM 系统的核心芯片，主要提供信号解调、显示处理、语音输入输出以及整个系统控制等功能。

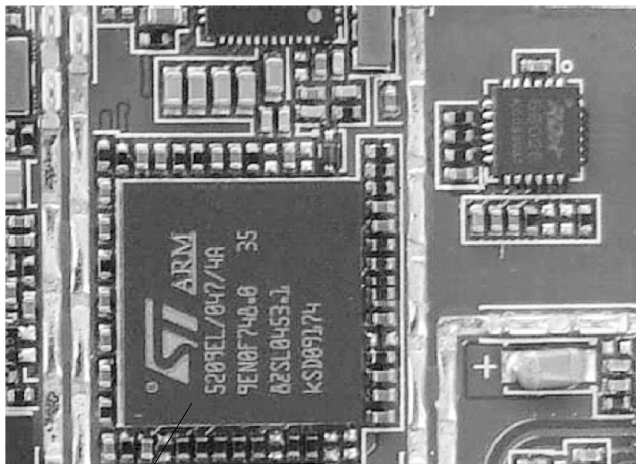


图 2-59 手机基带信号处理器实物识别

基带信号处理器可分为两芯片和单芯片。飞利浦、高通和英飞凌公司出品的多为两芯片的基带信号处理器。两单芯片的基带信号处理器包括数字基带信号处理器（Digital BaseBand，DBB）与模拟基带信号处理器（Analog BaseBand，ABB）。ADI、杰尔、Skyworks 与 TI 公司出品的多为单芯片的基带信号处理器。单芯片的基带信号处理器的本质也是用多芯片组装工艺形成的 DBB、ABB 两个芯片。



【要点与点拨】

1）不管是在电路板中还是在电路图中，手机的基带芯片通常都可通过表面上的标注来识别。例如，AD2012、AD3000、AD6537、AD6555 等为模拟基带芯片；DB2020、DB2030、DB3150、AD6525、AD6528、AD6532 等为数字基带芯片；PMB7880、PMB8875、PCF5213、OM6359、MT6228、MSM6250、MSM6700 等为单芯片方案的基带芯片。

2）手机电路中，识别数字基带芯片的明显标志是：电路有许多地址线、数据线、GPIO 接口（通用 I/O 接口），以及按键接口。识别模拟基带芯片的明显标志是：音频终端电路。





2. 基带芯片解识

（1）模拟基带芯片

ABB 又称话音基带信号转换器（Voiceband Baseband Converter，VBC）。主要为手机提供语音处理与 ADC、DAC 处理。图 2-60 所示为手机常见的模拟基带芯片 AD6555 内部功能电路。

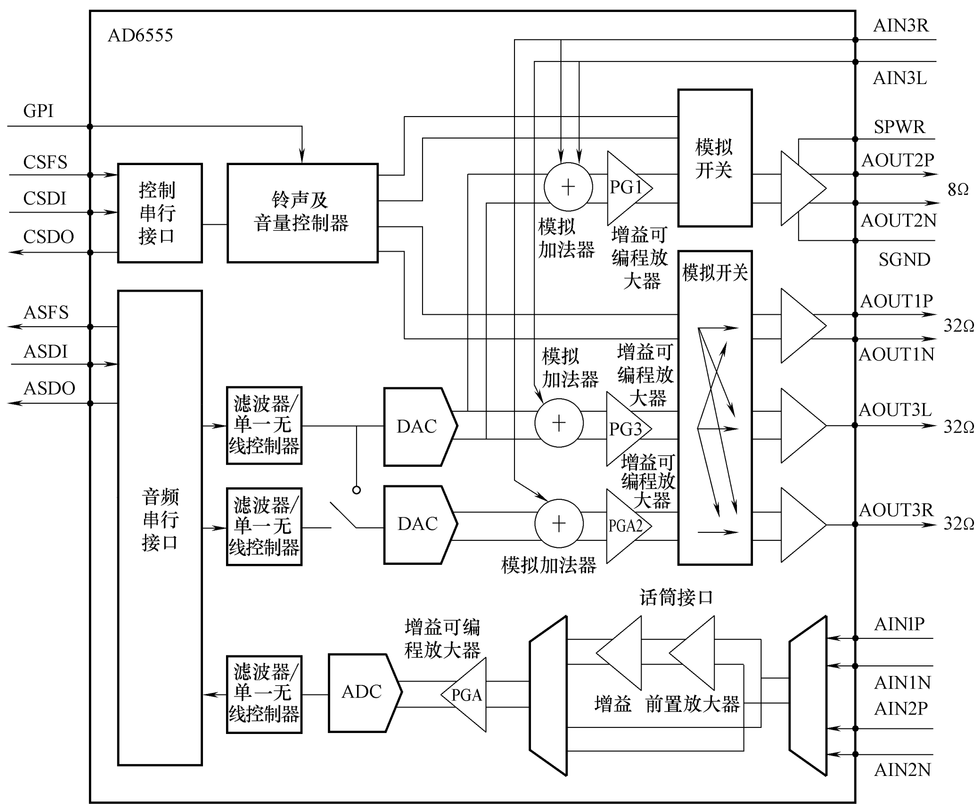


图 2-60 模拟基带芯片 AD6555 内部功能电路

最基本的模拟基带信号处理器主要由以下三部分组成：

1）基带信号处理单元。

该单元具有两个方面的功能。一方面，将射频电路输出的接收机基带信号 RXIQ 转换成数字式的接收基带信号，送到 DBB。

另一方面，将 DBB 单元输出的数字式的发射基带信号转换成模拟的发射基带信号 TX-IQ，再送到射频部分的 IQ 调制器电路。

2）语音基带信号处理单元。

语音基带信号处理单元又称音频处理单元，由发射和接收两部分组成。其接收部分的主要功能是将 DBB 单元输出的接收数字音频信号转换成模拟的语音信号，经驱动放大→输出到话筒→扬声器或蜂鸣器等音频终端。

其发射部分的主要功能是将话筒等音频终端转换得到的模拟语音信号转换成数字音频信号，并将数字音频信号送到 DBB，以做进一步的处理。

3）辅助转换器单元。

辅助转换器单元又称辅助控制单元，主要是由 ADC、DAC 电路组成，用于电池电压、电池温度、环境温度、功率控制、自动频率控制等信号的产生与转换。

（2）数字基带芯片

DBB 是双核处理器，其内部集成了 MCU 与 DSP，以及多种接口电路。图 2-61 所示为手机常见单芯片数字基带芯片 MT6227 典型应用电路框图。

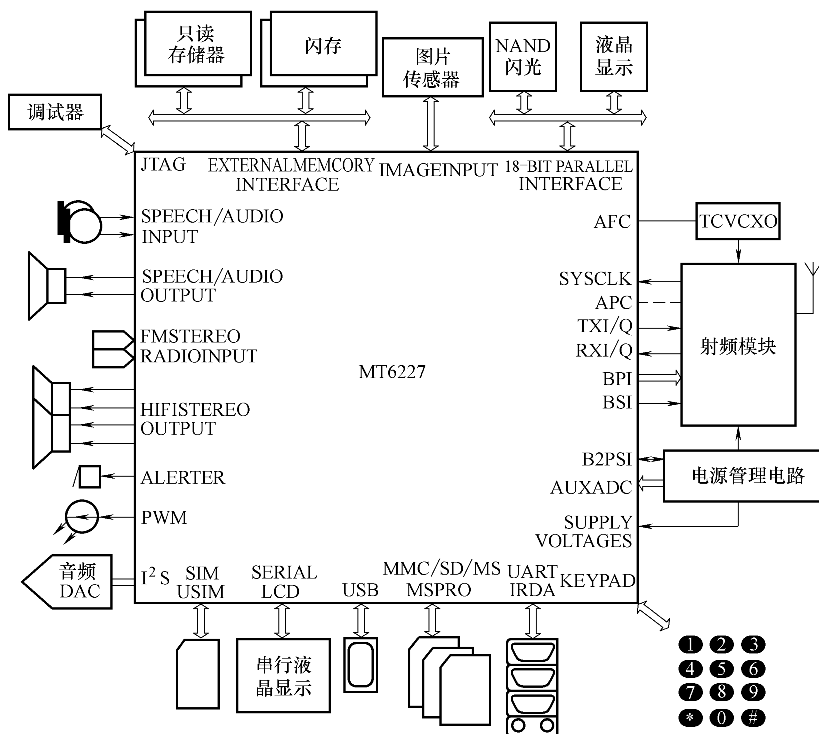


图 2-61 单芯片数字基带芯片 MT6227 典型应用电路框图

1）MCU。

不同厂家的 MCU 在构造上存在差异，但它们的基本功能都相似。MCU 通常执行多种功能，包括系统控制（System Contuol）、通信控制（Communieation Control）、射频监测（RF Monitoring）、身份验证（Authentication）、工作模式控制（Powerup/down Control）、附件监测（Accessory Monitoring）、电池监控（Battery Monitoring）等。

另外，MCU 还提供与 PC、外部调试设备的通信接口（如 JTAG 接口等）。

2）DSP。

手机的 DSP 是由 DSP 内核加上内建的 RAM 和加载了软件代码的 ROM 组成。其主要功能包括：射频控制，信道编码，均衡，分音插入与去分间插入，AGC、AFC、SYCN，邻近蜂窝监测，密码算法，突发脉冲（Burst）建立，均衡器对接收信号进行恢复和解调等。

3）接口电路。

数字基带处理器通常集成的多种接口电路主要包括：MCU 与用户模组之间的接口；MCU、DSP 与射频逻辑接口电路之间的接口；MCU 与 DSP 之间的接口；SIM 卡接口（GSM 手机）；UIM 接口（CDMA 手机）；时间管理及外接通信接口等。





【要点与点拨】

由于单芯片的基带信号处理器内部集成了 DBB 与 ABB，因此可以直接与人机界面的终端（如话筒与耳机等）连接。

（四）电源管理芯片介绍

1. 电源管理芯片识别

电源管理芯片的主要作用是：提供手机各电路的工作电压；与 CPU 组成 SIM 卡读取电路；受 CPU 控制输出某些驱动信号（如振动、按键灯等）。

在智能手机中，电源管理芯片不仅能按照各种应用需要给 GSM 分系统提供电源，同时也能对充电进行管理。

手机电路板中的电源管理芯片除了在表面上标注型号标记外，其周围通常有较多的电容，如图 2-62 所示。

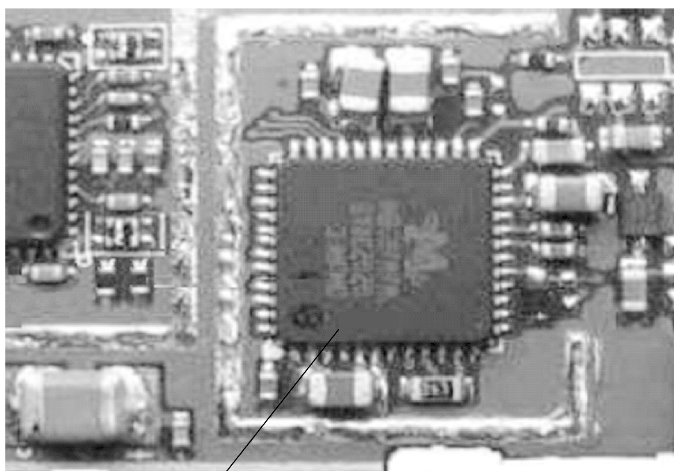


图 2-62 电源管理芯片实物识别

2. 电源管理芯片解识

下面以 ADP3408 电源管理芯片为例，对手机中的电源管理芯片进行介绍。

ADP3408 电源管理芯片与 AD6522（CPU）、AD6521（音频）共同组成 AD 系列芯片组。通常被 GD55、G100、G200、LG5200、TCL618 等手机采用。

ADP3408 在手机电路板中通常有 SOP 和 QFP 两种封装。该电源模块负责向手机的整机电路提供电源，这些供电是分多路输出的。它还提供 SIM 卡启动、电池充电检测及控制等功能，并向 CPU 提供 RESET（复位）信号。

ADP3408 引脚排列如图 2-63 所示。各引脚功能如下：

1）PWRONIN：电源开/关信号。

2）ROWX：电源键接口输出。

3）VRTCIN：实时时钟 LDO 的输入电压。

4）BATSNS：电池电压检测输入。

5）CHRDET：充电检测输出。

6）GATEIN：微处理门器输入信号。

7）DGND：数字地。

8）EOC：电荷信号结束。

9）SIMEN：SIM 卡的 LDO 启用。

10）VRTC：实时时钟供应/纽扣电池充电器。



11）MVBAT：电池电压输出分支。
12）CHRIN：充电器输入电压。
13）GATEDR：栅极驱动输出。
14）CHGEN：充电器为 GATEIN 启用，镍氢电池脉冲充电。
15）RESCAP：复位延迟时间。
16）VSIM：SIM 卡 LDO 输出。
17）VMEM：内存 LDO 输出。
18）VBAT：电池输入电压。
19）VTCXO：TCXO 的 LDO 输出。
20）AGND：模拟地。
21）RESET：主复位。
22）VBAT2：电池输入电压 2。
23）VCORE：数字核心 LDO 输出。
24）VAN：模拟 LDO 输出。
25）REFOUT：输出参考。
26）TCXOEN：TCXO 的 LDO 的启用和 MVBAT 启用。
27）PWRONKEY：待机开机信号输入。
28）ISENSE：感应电流。

电源管理芯片 ADP3408 内部电路框图如图 2-64 所示。由它组成的典型应用电路如图 2-65所示。

PWRONIN	1	28	TCXOEN
PWRONKEY	2	27	AGND
ROWX	3	26	REFOUT
SIMEN	4	25	VTCXO
VRTCIN	5	24	VAN
VRTC	6	23	VBAT
BATSNS	7	22	VCORE
MVBAT	8	21	VMEM
CHRDET	9	20	VBAT2
CHRIN	10	19	VSIM
GATEIN	11	18	RESET
GATEDR	12	17	RESCAP
DGND	13	16	CHGEN
ISENSE	14	15	EOC

ADP3408

图 2-63　ADP3408 引脚排列

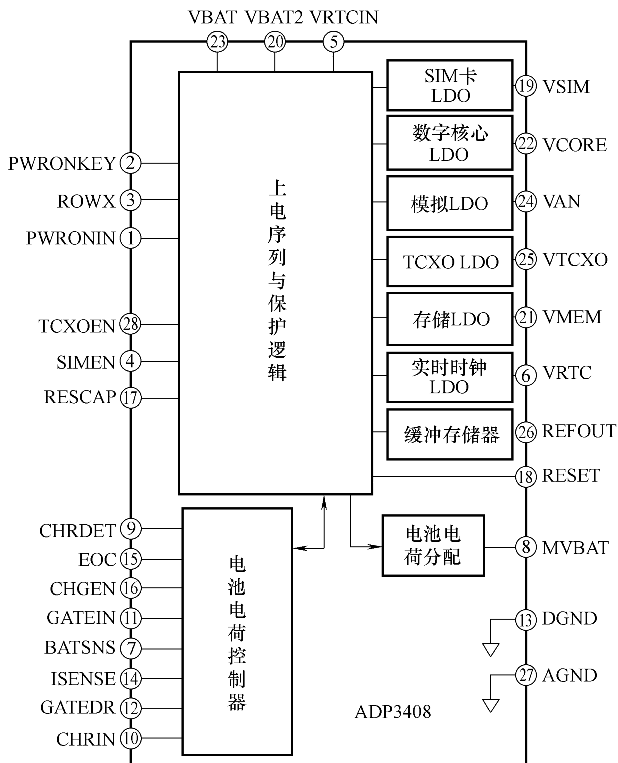


图 2-64　ADP3408 内部电路框图



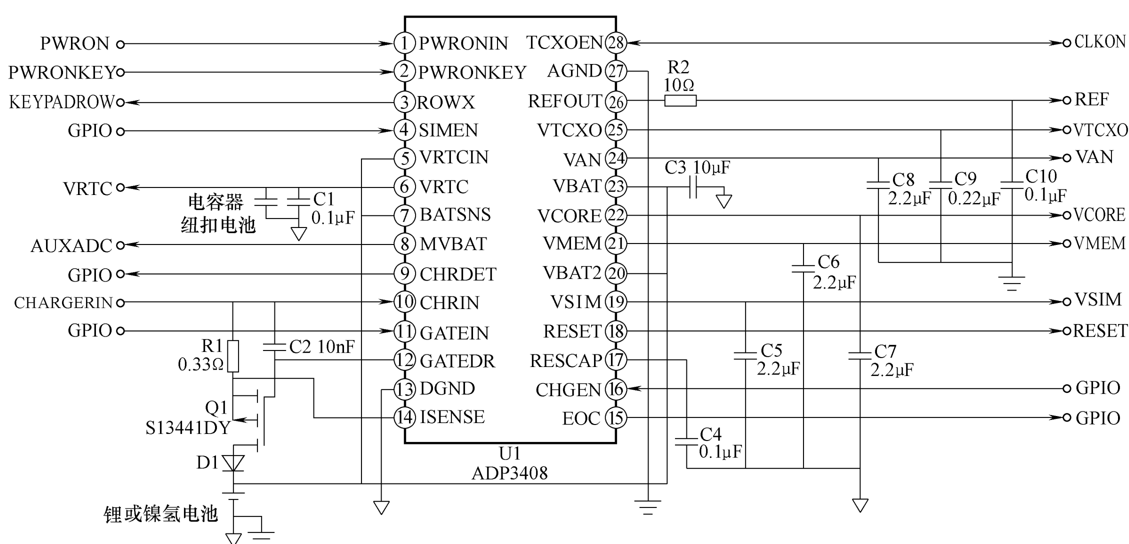


图 2-65　由 ADP3408 组成的典型应用电路



【要点与点拨】

电源管理芯片若不良，将会造成手机不能开机、机身发热、自振、不识卡、无振动等故障现象。

（五）存储芯片 FLASH 介绍

1. 存储芯片 FLASH 识别

存储芯片 FLASH 的主要作用是储存主机主程序，储存字库信息，储存网络信息，储存录音、电话本，储存板测参数，存储加密信息，存储 IMEI 号。

在手机中，FLASH 存储器作为只读储存器（ROM）使用，就其本质而言，FLASH 存储器属于 EEPROM 类型。它既有 ROM 的特点，又有很高的存取速度，而且易于擦除和重写，功耗很小。其外形实物如图 2-66 所示。

2. 存储芯片 FLASH 解识

常见的储存芯片 FLASH 的主要生产厂商有 SAMSUNG（三星）、SPANSION、TOSHIBA（东芝）等公司。其中 SPANSION 有 9B0、QBO、9UO、9Z0 几种类型，且后面三种可互相通用。

储存芯片 FLASH 的脚位如图 2-67 所示。横列从左到右依次是 A、B、C、D……（I、O、S、Q 除外）；而纵列从下到上依次是 1、2、3、4……



【要点与点拨】

（1）对于手机电路板中的存储器芯片，可通过在网上查询其型号加以识别。在手机电路图中，存储器通常只与数字基带信号处理器连接，存储器通常有许多地址线、数据线、片选线、复位及其他一些存储器控制信号。

（2）储存芯片 FLASH 若不良，将会造成手机不能开机、不能下载或下载失败等故障现象。



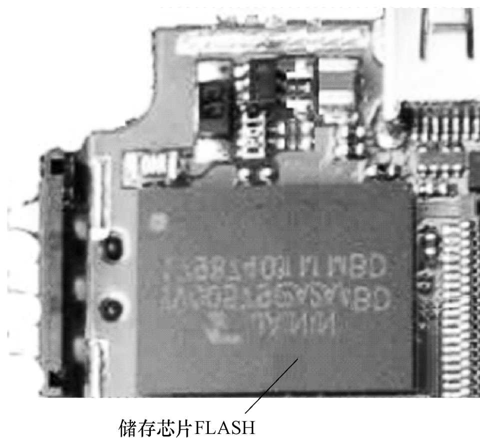


图 2-66　储存芯片 FLASH 实物识别

9	⊙	⊙	⊙	★	★	★	★	○	※	⊙	⊙	⊙
8	⊙	⊙	★	★	★	★	○	◆	◆	◆	⊙	⊙
7	⊙	⊙	★	★	★	★	◆	◆	◆	◆	⊙	⊙
6	⊙	⊙	◎	◎	★	⊙	⊙	◆	○	○	⊙	⊙
5	⊙	⊙	○	◎	⊙	⊙	⊙	◆	○	◆	○	⊙
4	⊙	⊙	◎	◎	★	★	◆	◆	◆	◆	※	⊙
3	⊙	※	★	★	★	★	※	◎	◆	◆	◎	⊙
2	⊙	⊙	⊙	★	★	★	★	◎	◎	⊙	⊙	⊙
1	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M

图 2-67　储存芯片 FLASH 的脚位示意图

（六）触摸屏控制器芯片介绍

1. 触摸屏控制器芯片识别

目前的智能手机采用的触摸屏控制芯片内集成了完整的电容性触摸感测功能模块，提供了完全集成的单芯片解决方案，无需外部组件来支持电容性感测，从而最大限度地减少了成本和 PCB 占位面积。图 2-68 所示为智能手机中比较常见 MXT224 触摸屏控制器芯片。

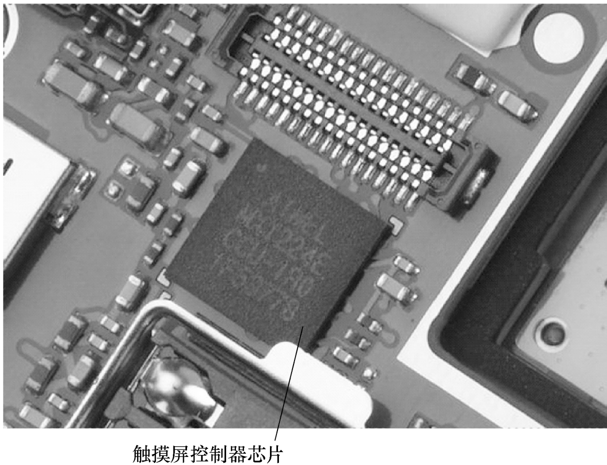


图 2-68　触摸屏控制器芯片实物识别

智能手机中使用的触摸屏控制器芯片，支持使用手指、手写笔、指甲甚至是手套画图或签名捕获和符号识别的电容性触摸屏解决方案，具有 80∶1 信噪比和极快的刷新速度。高信噪比可以准确报告邻近或微弱的信号，即使产品处于嘈杂的环境中，例如带有来自无线收发器、LCD 显示器和电池充电器的耦合噪声，仍然能够达到高精度识别。

2. 触摸屏控制器芯片解识

MXT224 为爱特梅尔公司（Atmel Corporation）生产的 maXTouch 系列电容性触摸屏控制器芯片。该产品可用于刷新频率为 250Hz 的视频质量屏幕，支持无限数目的同时触摸操作。

MXT224 引脚排列如图 2-69 所示。由它组成的典型应用电路如图 2-70 所示。





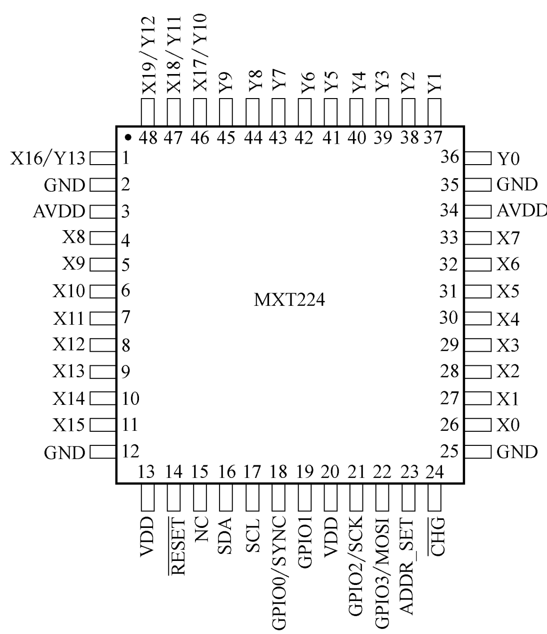


图 2-69　MXT224 引脚排列

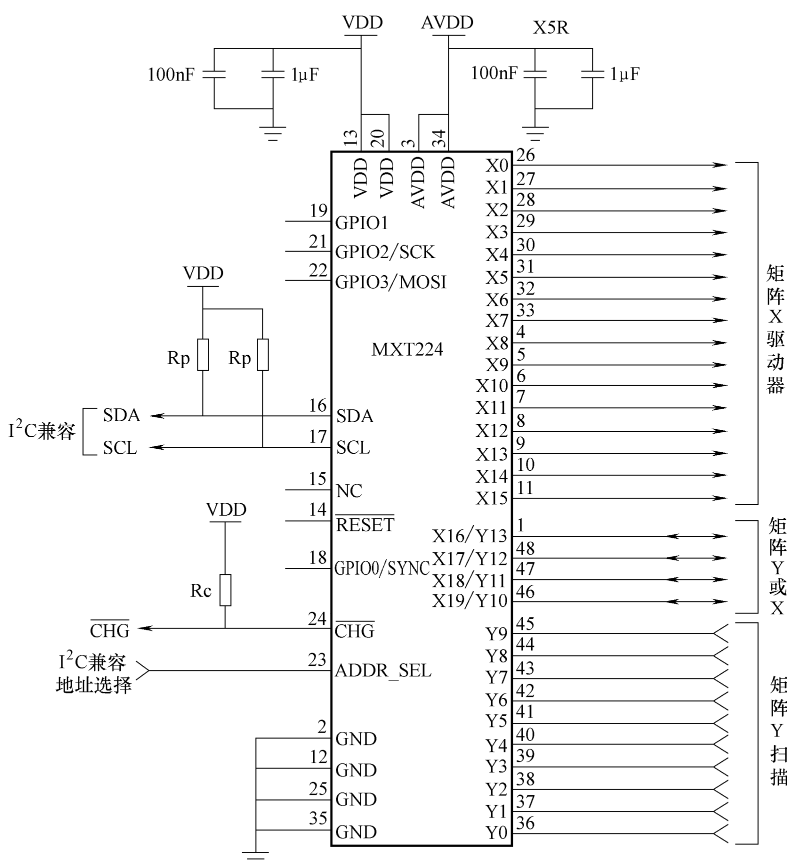


图 2-70　由 MXT224 组成的典型应用电路原理图



二、手机专用芯片的检测

（一）射频芯片的检测

手机的射频芯片通常采用 BGA 的焊接方式安装在主电路板上，若该电路供电不正常，引脚有虚焊、脱焊等现象，或本身损坏，会造成手机接收和发射的射频信号不能得到处理，从而造成无网络的故障，不能接听和拨打电话。

手机射频芯片是否损坏，可采用检测其供电电压、时钟信号的方法来加以判断。检测方法如图 2-71 所示。具体步骤如下：

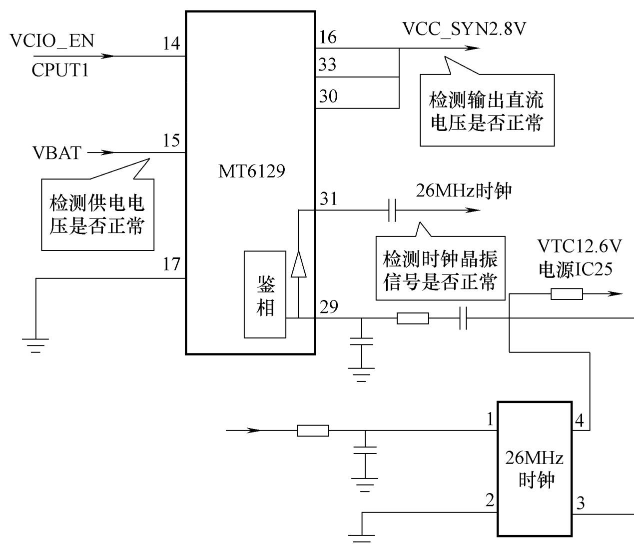


图 2-71　射频芯片检测方法示意图

1）射频芯片的供电电压主要有 2. 8V、3. 2V、2. 5V、1. 35V、4. 7 等。以检测 2. 5V 供电电压为例，将万用表调至直流 10V 电压挡，黑表笔接地，红表笔搭在该供电端上的电容的引脚上。正常情况下，万用表读数应显示为 2. 5V。

2）再用示波器检测本机振荡器的 26MHz 时钟振荡信号是否正常。

3）若测得供电电压和本机振荡器均正常，而射频信号处理还是无法工作，则可判断射频芯片本身已损坏，应予以更换。



【要点与点拨】

如果全集成的射频芯片电路不正常，则通常是直接代换（或更换）射频芯片。

（二）射频功放芯片的检测

若手机中的接收部分正常，但无法发射信号，则应对射频功放芯片进行检测，操作方法如图 2-72 所示。具体步骤如下：

1）将万用表置于用直流电压 10V 挡，检测射频功放芯片的供电电压是否正常。

2）若射频功放芯片供电电压正常，则用频谱分析仪检测射频功放芯片的发射射频信号





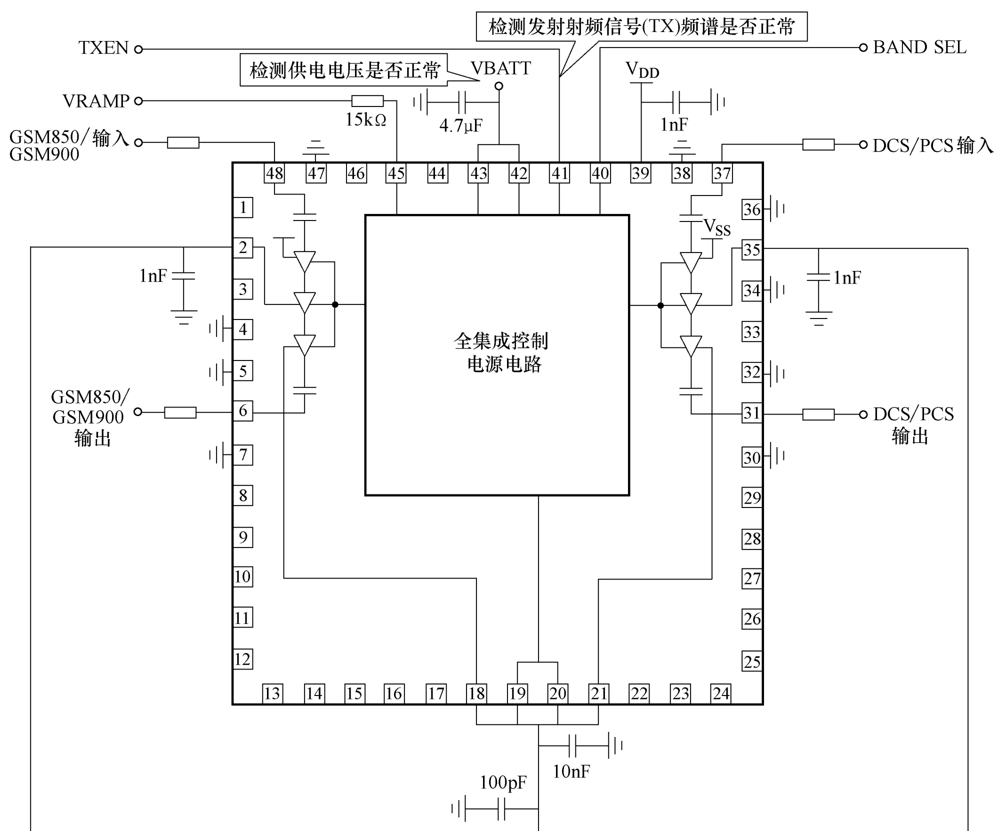


图 2-72 检测射频芯片操作方法示意图

（TX）频谱是否正常。

3）若检测到来自射频信号处理电路的信号频谱后，则检测通过射频功放芯片后的发射频信号（TX）频谱是否正常。

4）在供电电压正常的情况下，若输入的发射射频信号正常，而输出的发射射频信号不正常，则可判断射频功放芯片本身已经损坏，应予以更换。

（三）电源管理芯片的检测

当手机出现无法开机，整机无电的情况时，则应重点对电源管理芯片进行检测。可按以下步骤进行：

1）检测电源管理芯片的供电电压（由电池经电池接口直接送来）是否正常。正常情况下，供电电压应为3.7V左右。

2）检测电源管理芯片输出的直流电压值（2.8V、2.9V、2.6V、3.3V、1.2V、1.8V、3.0V等）是否正常。

3）检测时钟晶振信号是否正常。

4）若在供电电压正常的情况，无直流输出，则可能是电源管理芯片损坏或时钟晶振信号不正常；若检测时钟晶振无信号波形，则应更换晶振、若更换晶振后故障不变，则可判断

是电源管理芯片损坏。

三、手机专用器件介绍

手机的专用器件主要有显示屏、开关元件、SIM 卡座、天线、电声和电动器件、VCO 组件、电池等。

(一) 显示屏介绍

手机上的显示屏分为两种：一种是发光二极管显示器（Light Emitting Diode，LED），这种显示器耗电大、不能显示图形，目前已不再使用；另一种是液晶显示器（Liquid Crystal Display，LCD），其外形实物如图 2-73 所示。LCD 显示器耗电小，能显示图形符号，目前的手机都使用这种显示器。

手机中使用的 LCD 液晶显示器也分为两种：一种是纯粹的 LCD；另一种是含驱动电路的 LCD 模组（LCM）。

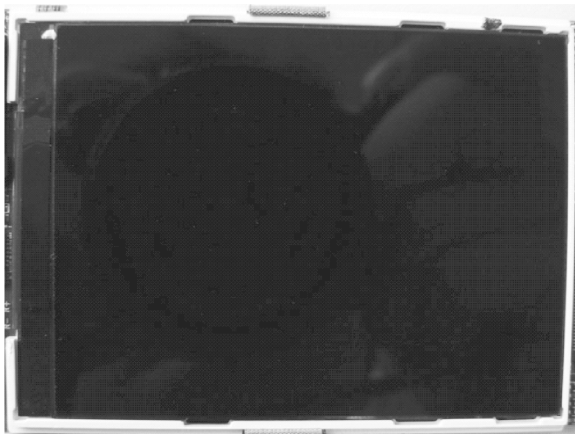


图 2-73　液晶显示器外形

1. 液晶显示器结构

液晶屏主要由滤光片、偏光板、玻璃和冷阴极荧光灯组合而成，其结构如图 2-74 所示。

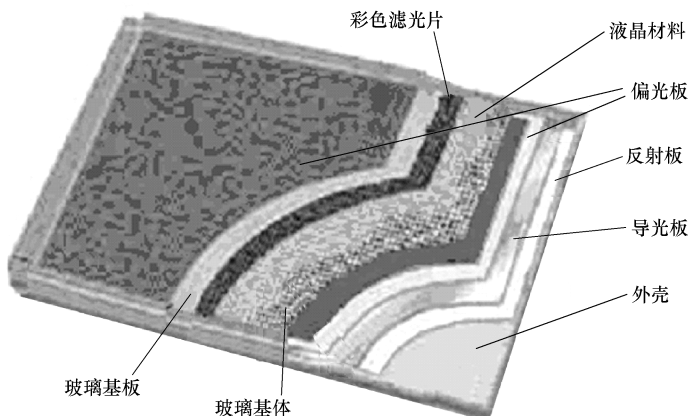


图 2-74　液晶屏结构图

在手机电路中，常使用两种方法来将 LCD 连接到相应的电路：一是使用软导电排线；另一种是使用导电橡胶。

手机液晶模块都是一种高度集成化的产物，其驱动方式主要有并口型和串口型。并口型液晶模块中的 D0 ~ D7、ADR-LCD、RJW 等信号和串口型液晶模块中的 SCL、SDA 功能一致，这些都是由主板上 CPU 输出的，控制手机的开屏、关屏、显示汉字等。在串口型液晶模块中，显示器接口一般还有一个 VLCD 端，用于调节液晶显示器的显示对比度。具体模块有不同的控制电压，显示器接口的 VCC（VDD）为供电端、GND（VSS）为接地端。



2. 液晶显示器原理

LCD 显示器通常是一个模组，用专用的芯片来驱动。液晶控制器接收 CPU 发过来的显示指令和数据，经分析、判断、存储，按一定的时钟速度将显示的点阵信息输出到行和列驱动器进行扫描，以大于 75Hz 每帧的速率更新一次屏幕，使人眼在外界光的反射下，感觉到液晶屏上出现显示内容。

液晶显示屏要正常显示，必须满足以下几个条件：

1）显示屏所有的像素都能发光。要满足这个条件，就需要为显示屏提供工作电源。对于摩托罗拉手机，一般还有一个负压供电端。供电电压可用万用表方便地进行测量。

2）显示屏上的所有像素都能受控。只有显示屏上的所有像素都能受控，显示屏才能正确显示所需的内容。对于串行接口的显示电路（如爱立信和诺基亚手机），控制信号主要包括 LCD-DAT（显示数据）、LCD-CLK（显示时钟）、LCD-RST（复位）三个信号；对于并行接口的显示电路（如摩托罗拉和三星手机），控制信号主要包括八位数据线（D0 ~ D7）、地址线（ADR）、复位（RST）、读写控制（W/R）、启动控制（LCD-EN）等。

3）显示屏要有合适的对比度。有些手机的显示屏，还有一个对比度控制引脚，由外电路输入的控制电压进行控制。对于爱立信手机一般用 VLCD 表示，而有些手机的对比度则是通过软件进行控制的。

3. 液晶显示器种类

目前市场上手机的 LCD 主要有单色屏幕和彩色屏幕两大类。手机的彩色屏幕因 LCD 品质和研发技术不同而有所差异，其种类大致在 TFT、TFD、UFB、STN 和 OLED 五种。

（1）TFT

薄膜晶振管（Thin Film Transistor，TFT）是有源矩阵类型液晶显示器（AM-LCD）中的一种，TFT 在液晶的背部设置特殊光管，可以主动地对屏幕上的各个独立的像素进行控制，从而提高反应时间。目前市面采用 TFT 的手机主要有三星 T108/X199、索爱 P802、松下 GD88 等。

（2）TFD

薄膜二极管（Thin Film Diode，TFD）和 TFT 一样，也是有源矩阵驱动。TFD 的显示原理在于它为 LCD 上每一个像素都配备了一只单独的二极管作为控制源，使每个像素之间不会互相影响，因此在 TFD 的画面上能够显现无残影的动态画面和鲜艳的色彩。目前比较常见的采用 TFD 的手机有 NECN8、三星 X319/P408、LG8280 等。

（3）UFB

UFB（Ultra Fine Bright）是三星公司开发的新一代 LCD，分辨率达到 128 × 160 像素。在设计上，UFB 显示屏还采用了特别的光栅设计，可减少像素间距，以获得更佳的图像质量。现在采用 UFB 显示屏的手机主要有三星 T208、T508 等。

（4）STN

STN（Super Twisted Nematic）就是通常所说的“伪彩”，它属于反射式 LCD 器件，功耗较小，在比较暗的环境中清晰度很差。STN 是手机使用最多的 LCD，过去使用的灰阶手机的屏幕都是 STN。与前面几种 LCD 相比，STN 型液晶属于被动矩阵式 LCD 器件，其显示原理是在传统单色 STN 液晶显示器上加一彩色滤光片，并将单色显示矩阵中的每一像素分成三个子像素，分别通过彩色滤光片显示红、绿、蓝三原色，从而显示出彩色画面。

现在 STN 主要有 CSTN 和 DSTN 之分。CSTN 即为 Color STN，一般采用传送式照明方式，传送式屏幕要使用外加光源照明（称为背光），照明光源要安装在 LCD 的背后。DSTN 即双层 STN，它使用两个显示屏，分上下两屏同时扫描，也是一种无源显示技术。DSTN 显示技术解决了传统 STN 显示器的漂移问题，而且由于 DSTN 还采用了双扫描技术，因而显示效果较 STN 有大幅度地提高。

目前采用 CSTN 的手机有索爱 T168、菲利浦 FS820/FS826、摩托罗拉 T720/E350 等，采用 DSTN 的手机有诺基亚 7210、诺基亚 6610 等。

（5）OLED

有机发光显示器（Organic Light Emitting Display，OLED）在手机 LCD 上属于新崛起的种类，被称誉为“梦幻显示器”。OLED 显示技术与传统的 LCD 显示方式不同，无需背光灯，它采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板，当有电流通过时，这些有机材料就会发光。目前采用 OLED 的主要是三星手机，如三星 X339 就采用了 256 色的 OLED。

除上面这几大类 LCD 外，部分手机还采用日本 SHAPR 公司生产的 GF 屏幕和 CG（连续结晶硅）LCD。这两种 LCD 属于完全不同的种类，GF 为 STN 的改良，能提高 LCD 的亮度。而 CG 则是高精度优质 LCD，可达到 QVGA（240×320 像素）规格的分辨率。



【要点与点拨】

LCD 液晶显示器通过 LCD 接口连接到手机基带电路。手机的 LCD 接口分两大类，即串行 LCD 接口与并行 LCD 接口。通常情况下，LCD（或 LCD 模组）通过 LCD 接口电路连接到数字基带单元。

（二）开关元件介绍

手机中的侧键、录音键、电源按键、干簧管及霍尔元件等都是用来控制电路接通和断开的开关元件。不同的是按键开关一般是靠人工手动操作，而干簧管和霍尔元件则是通过磁信号来控制电路的通和断。

1. 按键开关

在手机中使用的按键开关通常是薄膜开关，它是一种轻触接通开关，采用平面多层组合而成的整体密封结构，是一种将按键开关、面板、标记、符号显示及电路密封在一起的，集光、机、电一体化的新型电子元器件。

薄膜开关的内部结构如图 2-75 所示。这种开关通常用于电源开关及各种按键。按键的两个触头平时都不与触片接触，当按下按键时，触片同时与两个触头接触，使两个触头所连接的线路接通。

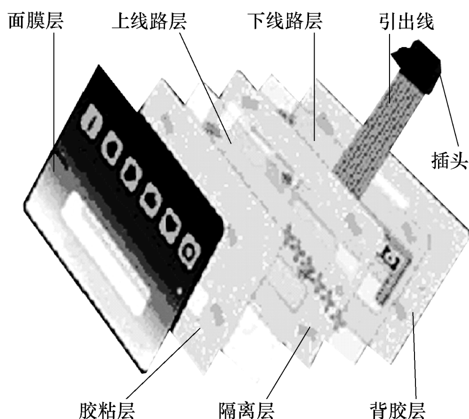


图 2-75　薄膜开关结构图

在手机上，薄膜按键开关在机板上通常由铜皮做成，然后用一个带碳膜的按键胶片来完成这种开关的连接。

在手机电路中，开关通常用字母“SW”表示，电源开关又经常使用“ON/OFF”或





“PWRON”等字母来表示。另外，诺基亚 8810、8210、8850 等滑盖式手机，印制电路板上有一个用于挂机的开关，如要挂机，将滑盖推上，滑盖压迫挂机开关导致其中的开关两点相通，从而起到了挂机的作用。

2. 干簧管

干簧管又称磁簧开关，其外壳一般是一根密封的玻璃管（见图 2-76），在玻璃管中装有两个铁质的弹性簧片电极，玻璃管中充有某种惰性气体。平时玻璃管中的两个簧片是分开的，当有磁性物质靠近玻璃管时，在磁场的作用下，管内的两个簧片被磁化而互相吸引接触，使两个引脚所接的电路连通。外磁场消失后，两个簧片由本身的弹性而分开，线路断开。在实际运用中，通常使用磁铁来控制这两根金属片的接通与否，所以又称其为磁控管。

干簧管一般被用于翻盖式手机电路中。通过翻盖的动作，使翻盖上的辅助磁铁控制磁控管闭合或断开，从而实现挂断或接听电话等。由于干簧管是一种玻璃管，所以很容易损坏。因此，目前一些新式的折叠式和翻盖式手机已不再采用干簧管，而是采用了原理与干簧管类似的霍尔元件。

3. 霍尔元件

霍尔元件是利用霍尔效应制成的新型磁敏元器件，常见的有分立式和卧式两种类型。两种类型的霍尔元件外形如图 2-77 所示。

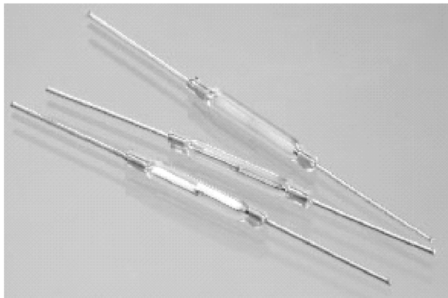


图 2-76　干簧管外形图

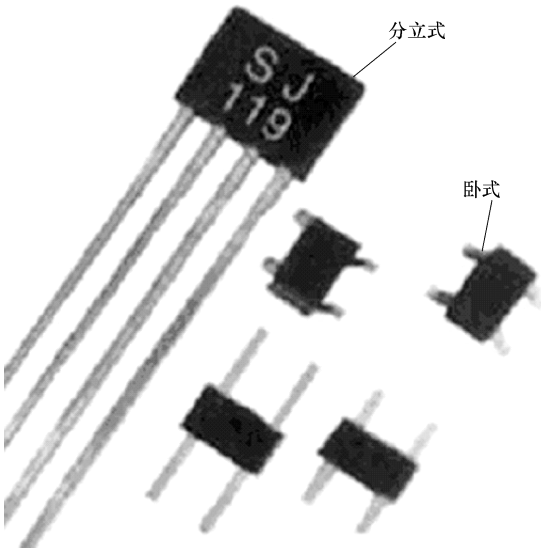


图 2-77　霍尔元件的外形

霍尔元件一般有四个引脚，其引脚排列如图 2-78 所示，其中①、②脚为电源端，②、④脚为信号输出端。

霍尔传感器主要由霍尔元件、放大器、施密特电路及集电极开路输出三极管组成。其作用与干簧管一样，工作原理基本相似，都是在磁场作用下直接产生通与断的动作。当磁场作用于霍尔元件时产生微小的电压，经放大器放大及施密特

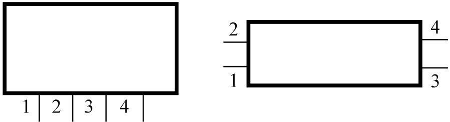


图 2-78　霍尔元件的引脚排列图

电路后使晶体管导通输出低电平；当无磁场作用时晶体管截止，输出为高电平。

（三）SIM 卡座介绍

1. SIM 卡座识别

SIM 卡座在手机中提供手机与 SIM 卡通信的接口，通过卡座上的弹簧片与 SIM 卡接触。如果弹簧片变形，会导致 SIM 卡故障，如显示“检查卡”、“插入卡”等。SIM 卡座外形实物如图 2-79 所示。

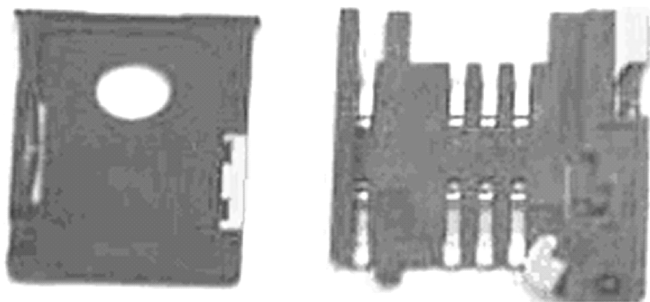


图 2-79　抽屉式 SIM 卡座实物

早期生产的手机设有卡开关，卡开关是判断卡是否插入的检测点，由于卡开关的机械动作，造成开关损坏的很多。现在新型的手机已经将此去除了，通过数据的收集来识别卡是否插入，减少了卡开关不到位或损坏造成的问题。

2. SIM 卡座解识

不论什么机型的 SIM 卡，卡座都有几个基本的 SIM 卡接口端，即卡时钟（SIMCLK）、卡复位（SIMRST）、卡电源（SIMVCC）、地（SIMGND）和卡数据（SIMI/O 或 SIMDAT）。SIM 卡时钟是 3.25MHz，I/O 端是 SIM 卡的数据输入输出端口。

卡电路中的电源 SIMVCC、SIMGND 是卡电路工作的必要条件，卡电源用万用表就可以检测到。SIM 卡插入手机后，电源端口提供电源给 SIM 卡内的单片机。

检测 SIM 卡存在与否的信号只在开机瞬时产生，当开机检测不到 SIM 卡存在时，将提示“Insert Card（插入卡）”；如果检测 SIM 卡已存在，但机卡之间的通信不能实现时，会显示“Check Card（检查卡）”；当 SIM 卡对开机检测信号没有响应时，移动电话机也会提示“Insert Card（插入卡）”。

SIM 卡的供电分为 5V（1998 年前发行）、5V 与 3V 兼容、3V、1.8V 等，这些卡必须与相应的手机配合使用，即手机产生的 SIM 卡供电电压与该 SIM 卡所需的电压要匹配。

（四）天线介绍

1. 天线识别

天线是微波收发信设备的“出入口”，它既要将发信机的微波沿着指定的方向发射出去，同时还要接收对方传来的电磁波并送到微波收信机。因此，天线性能的好坏将直接影响到整个微波通信系统的正常运行。

手机天线既是接收机天线又是发射机天线。由于手机工作在 900MHz 或 1800MHz 的高频段上，所以其天线体积可以很小。

随着手机小型化的发展，一些手机的天线通过巧妙的设计，变得与传统观念上天线大不一样。例如，诺基亚双频手机 3310，其天线设计成了机壳上的一些金属镀膜。

传统的手机天线可以根据天线所处的位置分为外置天线和内置天线两大类。它们的外形如图 2-80 所示。理论上内置天线手机比较容易在弱信号环境丢失信号，而外置天线尤其是长天线的信号死点门限将高于内置天线。



2. 天线解识

（1）外置天线

手机外置天线的优点是频带范围宽、接收信号比较稳定、制造简单、费用相对低；其缺点是天线暴露于机体外容易损坏、变形、不易增加诸如反射层和保护层等来减少天线对人体的辐射伤害，且对于频分双工的系统接收和发送必须使用不同的匹配电路。

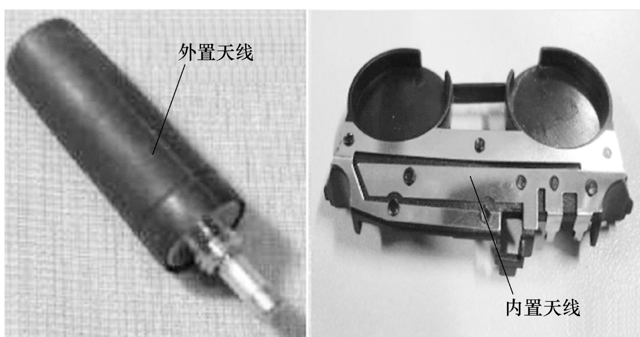


图 2-80　两种类型天线外形实物识别

外置天线通常又可分为单极天线、螺旋天线、PCB 印制螺旋天线及拉杆天线几种类型。在手机实际应用中螺旋天线为第一选择，其次是 PCB 形式的螺旋天线。

1）单极天线。单极天线通常为传统的外置天线，其制作工艺简单，尺寸较大，且不方便携带。故手机中一般不使用。

2）螺旋天线和 PCB 印制螺旋天线。螺旋天线是一种慢波结构（见图 2-81），实际也为一种慢波化的单极天线。利用螺旋线的作用，从而减少了电磁波沿螺旋线传播的相速度。其特点是长度可以缩短，天线的带宽窄、储能大、辐射效率低。但由于螺旋天线体积还是较大，同时形状固定，故不适合手机造型设计等特殊要求。

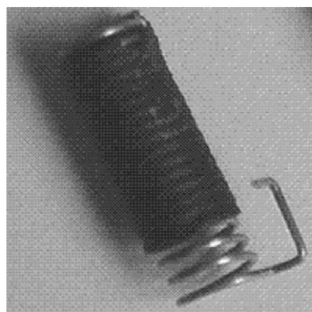


图 2-81　手机螺旋天线结构图

3）PCB 板螺旋天线。PCB 板螺旋天线实际是一种变形的螺旋天线，利用 PCB 板的介电常数进一步降低天线的尺寸而已。其特点是比普通螺旋天线的体积更小，为扁平形状，设计具有较强的灵活性，故在手机应用中越来越广。

4）拉杆天线。拉杆天线通常采用一节 1/4 波长螺旋和一节 1/2 波长螺旋构成，需要介质棒退耦，从而可实现手机的高增益。在手持情况下，其增益可增加 6dB 以上。其特点是电性能较好、结构复杂，但其要使用记忆金属作材料、价格高，故在手机应用中较小。

（2）内置天线

内置天线可以做得非常小巧，不易损坏，并可以将其放置在手机中远离人脑的一面，而在靠近人脑的部分贴上反射层和保护层以减少天线对人体的辐射伤害。另外，手机还可以通过安装多个内置天线，很方便地组阵，从而实现手机天线的智能化。这个特性对移动通信系统来说非常有用。

手机内置天线的形式有多种，主流的目前主要有 PIFA 天线和 MONOPOLE 单极天线两种。

1）PIFA 天线。PIFA 天线的位置一般设计在手机的顶部，是目前使用得最多的一种内置天线。其体积小，增益高，带宽相对较宽（辐射体面积 500 ~ 600mm^2）。

PIFA 天线通常适用于有一定厚度的手机产品中，例如折叠、滑盖、旋盖、直板手机中使用较多。它与主板有两个馈电点，一个是天线模块输出，另一个是 RF（射频信号）地。



2）MONOPOLE 单极天线。MONOPOLE 单极天线的位置一般设计在手机的顶部或底部，天线如按要求设计环境结构，电性能可达到较高的水平，通常适用于直板手机和超薄直板手机上。其缺点是 SAR（电磁波吸收比值或比吸收率，是手机或无线产品之电磁波能量吸收比值。其定义为：在外电磁场的作用下，人体内将产生感应电磁场）稍高，不适用于折叠和滑盖手机。

MONOPOLE 单极天线与主板只有一个馈电点，为模块输出。其辐射体面积为 300 ~ 350mm^2，与 PCB 主板 TOP 面的距离 3 ~ 4mm，天线辐射体与 PCB 的相对距离应大于 2mm 以上。

（五）电声和电动器件介绍

电声器件就是将电信号转换为声音信号或将声音信号转换为电信号的器件，包括听筒、话筒、耳机、振铃器等。电动器件就是将电信号转换为电动机的转动，主要是指手机的振动器，即振子。

1. 听筒介绍

（1）听筒识别

听筒又称受话器、扬声器等，通常用字母“SPK”、“SPEAKER”及“EAR”、“EARPHONE”等表示。听筒是一个电声转换器件，它将模拟的音频电信号转换成为声音信号（声波）。

手机听筒的外形实物结构如图 2-82 所示，它内部有一个永磁铁，两个磁极上套有线圈，在磁极的前面还有一个用薄铁片制成的振动膜。

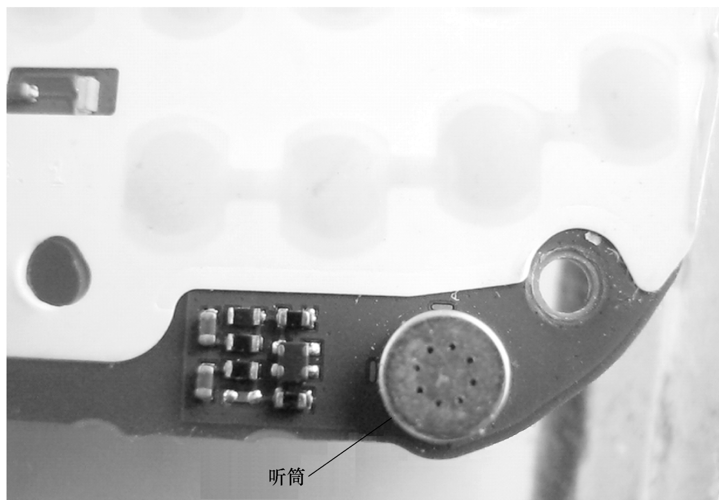


图 2-82 手机听筒实物识别

（2）听筒解识

一般来说，通过听筒线圈中的电流是一种随声音变化的交流电，如果听筒中没有永磁铁，那么不管是正半周的电流或者负半周的电流通过听筒中的线圈时，线圈都将产生吸力，把振动膜吸引过来。也就是说，在电流变化一周的时间内，振动膜将振动两次，这样听筒发出的声音频率就比原来的声音频率高一倍，从而造成失真现象。

如在听筒中加入一块磁性比声音电流所产生的磁性强得多的永磁铁，则当听筒线圈中的电流处于正半周时，电流所产生的磁场和永磁铁的磁场方向一致，磁场加强，振



动膜被吸引过来；当线圈中的电流是负半周时，电流所产生的磁场和永磁铁的磁场方向相反，声音电流的磁场只能使永磁铁的磁场稍微减弱，使振动膜弹回一些。因此，在电流变化一周的时间内，振动膜只振动一次，听筒发出的声音的频率跟声音电流的频率相同。

一般的听筒在工作时是利用电感的电磁作用的原理，即在一个放于永久磁场中的线圈中通过音频电信号，使线圈中产生相互作用力，依靠这个作用力来带动听筒的振动膜振动发声。



【要点与点拨】

另外还有一种高压静电式听筒，它是通过在两个靠得很近的导电薄膜之间加上高话音电信号，使这两个导电薄膜由于电场力的作用而发生振动，来推动周围的空气振动，从而发出声音。这种听筒目前在手机中使用越来越多。

2. 话筒介绍

（1）话筒识别

话筒是用来将声音转换为电信号的一种器件，它将语音信号转化为模拟的语音电信号。话筒又称传声器、送话器、麦克风、微音器、拾音器、传音器等，常用字母“MIC”或“Microphone”表示。

在手机电路中用得较多的是驻极体话筒，它主要由声电转换系统和场效应晶体管两部分组成，其内部结构如图 2-83 所示。

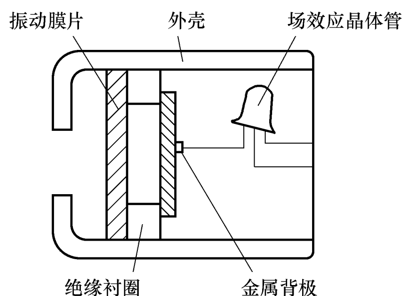


图 2-83　驻极体话筒的内部结构

（2）话筒解识

驻极体话筒的振动片前表面与外壳相连，膜片内侧与金属背板间设置了一层绝缘衬圈，因振动片镀有一层金属膜，使前表面与金属前极间形成了电容。驻极体话筒的阻抗较高，可达 100MΩ。这样高的阻抗是不能直接与音频放大器相匹配的，为提高话筒灵敏度，常在话筒内接入一只场效应晶体管来进行阻抗变换。所以，手机中都有用来给话筒提供工作电压的偏置电路（MICBAIS）。

驻极体话筒实质上就是利用一个驻极体永久电荷的薄膜（驻极体）和一个金属片构成的一个电容器。当驻极体薄膜感受到声音而振动时，引起电容两端的电场发生变化，从而使电容的容量随着声音的振动而改变。但是驻极体上面的电荷量是不能改变的，所以这个电容两端就产生了随声波变化而变化的交变电压信号。

驻极体话筒的电路接法主要有两种，分别是源极输出和漏极输出。源极输出有三根引出线，漏极接电源正极，源极经电阻接地，再经一电容作信号输出；漏极输出有两根引出线，漏极经一个电阻接至电源正极，再经一个电容作信号输出，源极直接接地。



【要点与点拨】

手机的驻极体话筒，在接线时要注意区分正负，工作时需要 2V 左右的偏压。



3. 耳机介绍

（1）耳机识别

手机耳机实质上就是手机免提听筒（外形见图2-84），它是一款连接于手机接口、能够通过手机拨打任一其他移动、固定电话，实现 PC-to-PC 和 PC-Phone 通话的新一代通信产品。

耳机是缩小了的扬声器，它的体积和功率都比扬声器要小，所以它可以直接放在人们的耳朵旁进行接听，这样可以避免外界干扰，也避免了影响他人。目前所有的耳机基本上都是动圈式的，其内部结构如图 2-85 所示，主要由磁铁、音圈、纸盆等构成。



图 2-84　手机耳机外形

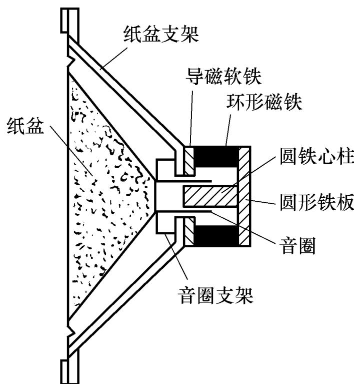


图 2-85　动圈式耳机的结构

（2）耳机解识

动圈式耳机发音的基本原理是，当音圈通过音频电流时，产生变化的磁声，在音圈磁场与磁铁的相互作用下，使音圈产生振动，由于音圈与纸盆相连，带动纸盆也产生振动，纸盆振动又引起空气振动，从而发出声音。在耳机整个结构中，音圈是其心脏。

4. 振铃器

（1）振铃器识别

手机振铃器又称蜂鸣器，常用字母“BUZZ”表示，它也是一种电声器件，其电阻在十几欧到几十欧。其实物如图 2-86 所示。

蜂鸣器主要分为压电式和电磁式两种类型。

压电式蜂鸣器主要由多谐振荡器、压电蜂鸣片、阻抗匹配器、共鸣箱和外壳等组成，其外形如图 2-87 所示。多谐振荡器由晶体管或集成电路构成，只要为其接通适合的直流工作电源，即可振荡发音。

电磁式蜂鸣器主要由振荡器、电磁线圈、磁铁、振动膜片及外壳等组成，其外形如图 2-88 所示。

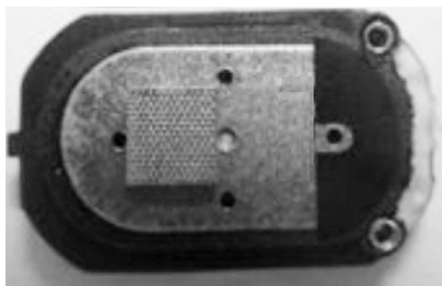


图 2-86　手机蜂鸣器



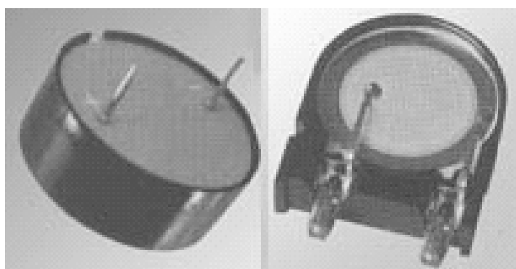


图 2-87　压电式蜂鸣器

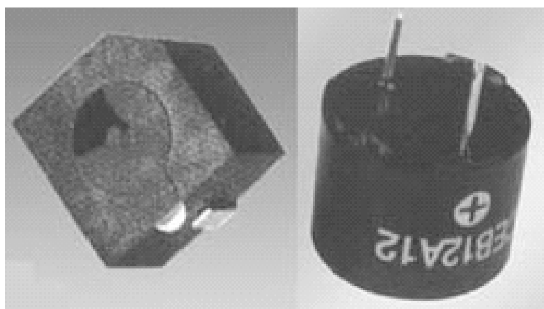


图 2-88　电磁式蜂鸣器

接通电源后，振荡器产生的音频信号电流通过电磁线圈，使电磁线圈产生磁场。振动膜片在电磁线圈和磁铁的相互作用下，周期性地振动发声。

（2）振铃器解识

振铃器实质上是一个小动圈扬声器，采用直流电压供电。手机振铃器的作用是发出按键音和提醒用户来电接听电话。一般来说，振铃器发声采用的是脉冲信号，和弦音乐用的振铃声采用的是连续的模拟信号。

手机中的振铃信号的放大器电路可能是独立的电路，也可能集成在芯片内。基带电路输出振铃用的铃声信号，由放大电路进行放大，然后被送到蜂鸣器，推动蜂鸣器发出声音。

5. 振动器介绍

（1）振动器识别

振动器实质上是一个小电动机（俗称电动机），常用字母“VIB”或“Vibrator”表示。在手机电路中，振动器用于来电提示。其外形如图 2-89 所示。

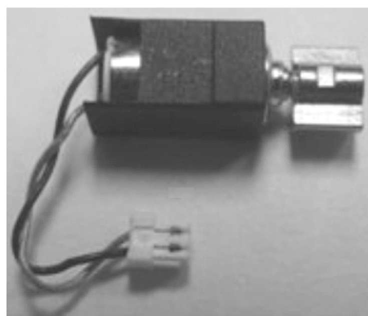


图 2-89　振荡器

（2）振荡器解识

振荡器的工作原理是通电后带动半个凸轮旋转，在离心力的作用下使手机抖动，以提醒来电。

手机中的振荡器电路通常有两种情况：一种是采用晶体管电路驱动；另一种是采用相关芯片内的驱动电路驱动。



【要点与点拨】

若手机振荡器出现故障，可在不给手机加电的情况下，检查驱动电路中的元器件是否正常或检查提供控制信号的芯片是否正常。

（六）VCO 组件介绍

1. VCO 组件识别

VCO 有分立元器件的、有组件的，也有合成在中频 IC 内的。手机中射频部分的振荡电路都是 VCO（压控振荡器）。贴片压控振荡器的外形如图 2-90 所示。



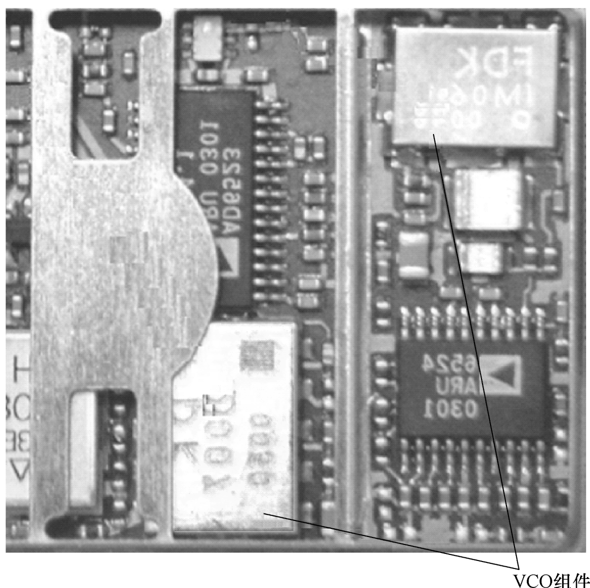


图 2-90 贴片压控振荡器实物识别

在手机电路中，VCO 电路通常各采用一个组件，组成 VCO 电路的元器件包括电阻、电容、晶振管、变容二极管等。VCO 组件将这些电路元件封装在一个屏蔽罩内，既简化了电路，也减少了外界因素对 VCO 电路的干扰。

从外观上看，发射 VCO 模组与射频 VCO 模组很相似，但发射 VCO 模组总是靠近发射功率放大器，而射频 VCO 则远离发射功率放大器。在手机电路中，用以产生射频信号的 VCD 电路通常被标示为 RXVCO、RFVCO、RHFVCO、MAINVCO、SHFVCO、RFLO、TXVCO 等。产生中频振荡信号的 VCO 电路通常被标示为 IFVCO、VHFV-CO、RXIFVCO、TXIFVCO、IF-LO 等。

2. VCO 组件解识

无论是哪一种 VCO，它在整个射频电路的作用如何，其电路的工作原理一样。都是通过控制电压来改变变容二极管的电容，从而控制石英谐振器的频率，以达到频率调制的目的。

VCO 在手机中通常指一、二本振和 TXVCO 电路，其作用是产生一个电路所需的稳定频率，完成手机中相应的频率合成功能。


【要点与点拨】

1）只要 VCO 的工作电源、电路元器件正常，不论其控制信号是否正常，VCO 电路就应该输出信号。因此，在实践维修中，若 VCO 完全无输出，则应检查其电源或电路元器件是否正常。

2）手机中的 VCO 仅是频率合成环路中的一个单元，若环路中任何一个单元电路出现问题，则都会导致 VCO 输出信号（频率）不正常。

（七）电池介绍

手机电池用于为手机提供工作电压，是确保手机能够稳定工作的前提。手机电池分为锂电池和镍氢电池，以及主板上的纽扣电池。

锂电池和镍氢电池为手机正常工作时提供所需的工作电压，当电量用完后，可使用配套的充电器对其进行充电。两种电池的外形实物如图 2-91 所示。

纽扣电池又称后备电池，它的作用是断电后保证手机芯片供电。主板上没有纽扣电池的手机，在锂电池或镍氢电池若取出后，手机上用户保存的设置信息就需要重新设置。图 2-92所示为主板上的纽扣电池实物。



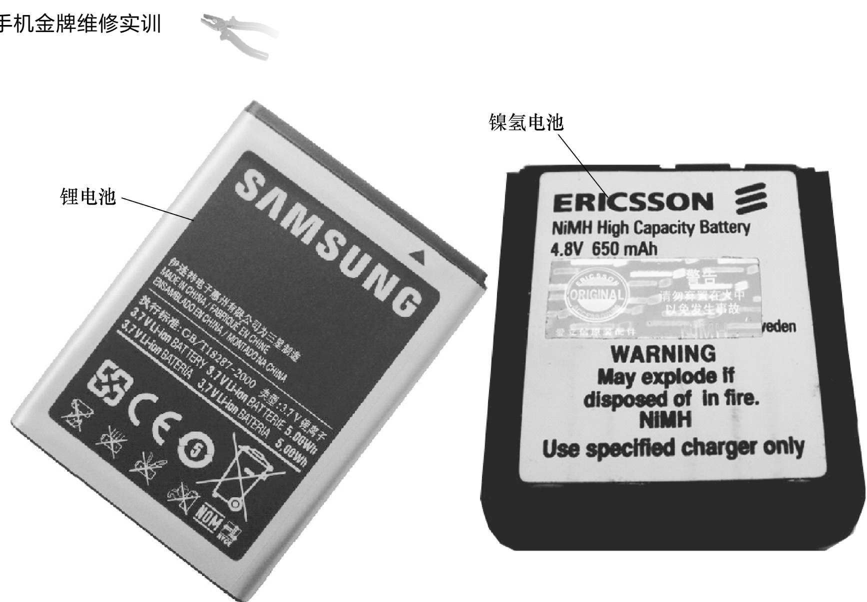


图 2-91 两种常见手机电池



【要点与点拨】

手机主板上的纽扣电池若无效，会导致手机系统临时数据无法保存，系统时间回到初始时间。解决方法是更换新的同型号纽扣电池。

四、手机专用器件的检测

(一) 液晶显示屏的检测

1. 液晶屏坏点的检测

所谓“坏点”，就是液晶屏在制造过程中产生的、不可修复的、本身不发光或只会始终发出某种颜色的光的像素点。坏点的数量多少是衡量液晶显示屏品质的重要指标，应越少越好。

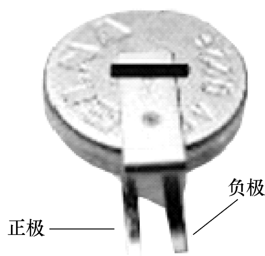


图 2-92 纽扣电池

一般检查坏点的方法是，将屏幕调整为不同颜色并仔细观察，如有某个点持续发光或不发光，即可判断为坏点。

值得指出的是，寻找坏点时不能只看纯黑和纯白两个画面，应将屏幕调成各种不同的颜色来查看，以此来辨别好坏。

2. 液晶屏常见故障的检测

对于手机液晶显示屏，无论是串行接口的显示电路，还是并行接口的显示电路，控制信号出现故障时，一般都会出现不显示或显示不全等故障，维修时可通过测量各控制信号的波形进行分析和判断。这些信号在手机开机后若显示内容变化时一般都能测量到。若无波形出现，则说明显示控制电路或软件有故障。

当对比度电压不正常时，显示屏会出现黑屏（对比度过深）、白屏（对比度过浅）、不显示等故障，这时可通过测量 VLCD 电压、重写正常的软件进行分析和维修。需要说明的是，对于并行接口的显示屏，当出现对比度不正常时，要特别注意检查和显示屏相连的几个



电容，当这些电容不正常时，对显示对比度影响很大。

（二）天线开关的检测

天线开关是手机的“入口”和“出口”，若不正常，则会使手机不能入网，有时甚至还会造成无发射和发射关机的故障。

检测手机开线开关的方法是：首先用一根 10cm 长的导线作为天线，分别焊在天线开关的 900MHz 接收信号输出端和发射输入端，然后观察手机的工作情况。若此时手机工作正常，则表明开线开关可能存在故障。

（三）存储卡和 SIM 卡接口的检测

若手机出现无法读取存储卡或 SIM 卡的故障时，则应对存储卡或 SIM 卡接口进行检测。检测通常包括以下两个方面：

1）使用棉签清除接口触头污物、氧化等现象，发现接口有氧化或锈蚀严重的情况，应整体更换整个接口插座。

2）对接口处的供电电压或控制信号进行检测，若供电电压和控制信号不正常，也会造成手机无法读取存储卡或 SIM 卡。

（四）电声和电动器件的检测

1. 听筒的检测

对手机听筒的检测主要有以下几种方法：

1）可以利用万用表对听筒进行简单的判断。一般听筒有一个直流电阻，而且电阻值一般在几十欧姆，如果直流电阻明显变得很小或很大，则需要更换听筒。

2）用 1.5V 电压加在听筒两极，正常情况下能发出“嗞嗞”的声音。

3）在通话状态，用示波器检测听筒两端的波形，若无波形，则表明该听筒已损坏。

2. 耳机的检测

对手机耳机的检测主要有以下几种方法：

1）直观检查：检查纸盆是否变形、受潮、破裂；引线是否发霉虚焊或断落；磁体是否移位、开裂；用螺钉旋具靠近磁体检测其磁力的强弱等。

2）正、负极性的判别：将万用表置于 0.5mA 挡，两表笔分别接在待测耳机的两引线端，用手指轻按纸盆，使纸盆连接的线圈在磁钢中作切割磁力线运动，并同时观察万用表指针的摆动方向，若指针按顺时针方向偏转，则黑表笔所接的一端为正极，若指针逆时针方向偏转，则红表笔的一端为正极。

3）线圈的测试：将万用表置于 R×1 挡，用两表笔分别触及其接线端，若能发出“咯咯”声，则说明线圈正常。若无“咯咯”声，可观察指针的指示值，若测得阻值比标称阻值少许多，则说明耳机器线圈存在匝间短路；若阻值为无穷大，则说明线圈内部断路或接线端虚焊。

4）磁钢与音圈的检测：当耳机声音发闷或出现“沙沙”声时，一般是磁钢与音圈产生相互摩擦引起的。检测时，可用手指轻按纸盆，若纸盆难以上下动作，则说明是线圈与磁钢卡住；若用手指轻按纸盆能上下动作，但根本发出声，则说明音圈断线或松脱。

3. 话筒的检测

手机话筒的检测主要包括极性的判别、灵敏度的检测、质量好坏的检测。具体方法如下：



（1）极性的判别

在使用驻极体话筒之前首先要对其进行极性的判别。在场效应晶体管的栅极与源极之间接有一只二极管，因而可利用二极管的正、反向电阻特性来判别驻极体话筒的漏极和源极。具体做法是：将万用表拨至 R×1k 挡，黑表笔接任一极、红表笔接另一极，再对调两表笔，比较两次测量的结果，阻值较小时，黑表笔接的是源极，红表笔接的是漏极。

（2）驻极体话筒灵敏度的检测

将万用表置于 R×100 挡，两表笔分别接于驻极体话筒的两个电极（注意不能错接在接地线上），然后对话筒缓慢吹气，并观察指针的摆动幅度。指针摆动幅度越大，说明其灵敏度越高；若只有微微摆动，则说明灵敏度低。对于只有微微摆动或根本不摆动的话筒，则不能继续使用。

（3）驻极体话筒质量好坏的检测

将万用表置于 R×100 挡，黑表笔接驻极体话筒的正极、红表笔接负极，然后对其吹气，并观察指针的摆动幅度。若摆动幅度大，则说明正常；若指针根本不摆动，则说明该话筒已损坏。如果用万用表直接测话筒引出线的电阻值为无穷大，则说明话筒已开路；若为零，则说明话筒短路。

4. 振动器的检测

对手机振动器的检测主要有以下几种方法：

1）使用万用表测量其电阻，性能正常时其电阻值应为 30Ω 左右。若过大或过小，则表明该振动器有可能已损坏。

2）给振动器加 1.5～3V 的直流电，此时应能正常产生振动，否则表明该振动器有可能已损坏。

（五）TXVCO 组件的检测

判断 TXVCO 组件是否存在故障，可通过以下方法进行检查：

1）用示波器测量发射 VCO 供电是否为脉冲供电。

2）用示波器测试发射 VCO 的控制信号是否由锁相电路输出。

3）借助频率计或频谱仪对发射 VCO 的输出信号进行检测。



【要点与点拨】

TXVCO 电路不正常，通常不会出现无发射电流或发射时电流很大的情况。判断 TXVCO 是否存在故障，可通过电流法进行判断。具体方法是：在入网后拨打“112”，此时正常情况下电流表应迅速上升到 350mA 左右，然后会有规律地在 250～350mA 间摆动。若发现电流表指针轻微摆动，但就是上不去，则表明故障可能是 TXVCO 电路工作下正常造成的。

（六）电池及电池接口的检测

手机电池电量过低或损坏，会造成手机无法开机的故障。对手机电池性能的测试，可借助手机电池检测仪或手机电池修复仪。当然，也可使用万用表进行检测，操作方法如下：

1）将手机电池接一个负载电阻器。

2）将万用表置于直流 10V 电压挡，将黑表笔搭在电池负端，红表笔搭在正端上。



3）正常情况下，电池输出的直流电压值应为3.7V。

（七）按键的检测

判断手机按键性能是否正常时，可用万用表蜂鸣挡对其进行检测。按下按键，看两端是否接通，若两端接通，则电阻为零，蜂鸣器响起，否则表明该按键已损坏。



【要点与点拨】

按键功能故障通常表现为按键无功能或部分按键无功能两种情况，若全部按键都无功能，则应注意检查机板上的按键阵列有无短路、按键接口电路是否工作。

第三章
操 作 规 程



第一节　维修操作方法

检修手机故障时，首先应全面了解手机的电路原理，再根据具体的故障现象，初步判断可能出现故障的电路部分，进而对手机进行测试和检修。维修手机应掌握以下基本检测方法和故障的基本排除方法。

一、手机故障基本检测方法

手机维修过程中，应按照以下基本检测方法和排除方法查找故障点，并排除故障。

1. 询问法

当拿到一部故障手机时，首先应询问用户，在什么样的情况下出现了故障，是否被修过等，针对用户反映的情况以及故障的现象，判断故障发生的部位。

2. 观察法

观察法是凭借维修人员的视觉、听觉、嗅觉等，查找故障范围和有故障的组件。观察法是一种非常简便的检修方法，实施过程应坚持先简单后复杂、先外面后里面的原则。实际操作时，首先面临的是如何打开机壳的问题，其次是对拆开的电器内部的各式各样的电子元器件的形状、名称、代表字母、电路符号和功能都能一一对上号，即能准确地识别电子元器件。作为最为直观的检查方法，它主要有两个方面的检查内容：一是对实物的观察；二是对图像的观察。后者主要是指观察手机显示屏的图像。

一般来说，观察法可分为两种：一种为冷检；另一种为热检。冷检是在手机不开机的情况下进行检查，而热检是在手机开机的情况下进行检查。需指出的是，观察法检测的综合性较强，它是与检修人员的经验、理论知识和专业技能等紧密结合起来的，要运用自如，需要大量地实践，才能熟练地掌握。

3. 自检法

大多数手机具有一定程度的自检和自我故障诊断功能，这对于快速地将故障定位到某一单元很有帮助。在采用自检法时，要求手机能正常开机，而且维修人员必须知道怎样进入诊断模式。另外，要求维修者手头有相关机器的详细维修资料。

手机具有的自诊检测功能，一方面能自动检测机器的工作状态；另一方面能检测某一元器件的工作状态。故障的自诊显示和元器件功能的检测均使用代码，前者为故障代码，后者为检测代码。故障代码直接告知故障的成因和有关部位，检修人员只要了解故障代码的含义，就可以直接找到故障部位和有关部件；检测代码则通过操作按钮来输入，直接驱动某个

零部件动作或某一电路工作，以此来判定某一零部件是否损坏、某一电路是否工作、某一信号是否正常，从而迅速找到故障部位和有关部件。

手机自检功能对迅速判定故障的部位和有关故障的部位十分有用，但必须指出，检修人员在检修时必须要了解并掌握被检修机器的故障代码和检测代码的确切含义，并按照代码的要求正确地输入或查找，只有这样才能做到正确判断、快速检修。

4. 替换法

替换法是已查出故障元器件，只是没有备件或暂时买不到原型号元器件时用其他相近的元器件进行代换。通常替换法可分为两大类：一类为直接替换；另一类为间接替换。其中，间接替换又可分串联和并联两种方式。串联替换法是将两个以上的元器件首尾依次串接在一起，替代电路中某一个元器件，使电路恢复正常工作。并联替代法是把两个或两个以上的元器件并联起来焊在电路中。

5. 分析法

只有了解手机的结构和工作原理，才能根据发生的故障现象进行分析、判断，很快找到故障部位。如果不懂手机的工作原理，全凭记忆和经验去维修手机，对故障不会分析和判断，必然会走不少弯路。

6. 电压法

正常的手机，电路相应点的电压是一个固定的数值，一旦手机损坏，故障处的电压值必然发生变化。电压法就是通过检测关键点的电压值，然后根据关键点的电压情况来缩小故障范围，快速找出故障组件。

手机关键点的电压数据有：电源控制芯片相应的各种输出电压；各主要芯片及晶体管各极上的电压；电子稳压管、电子开关的输入、输出及控制端的电压；SIM 卡及功放 IXVCO、RXVCO 的供电电压；显示屏的各脚控制电压；背景灯、键盘灯的控制电压；外设控制驱动芯片输入电压。如某处电压为零，说明供电电路有断路；若某处电压比正常值低，只要供电正常，说明负载有问题。在测量电压时，还要注意是连续的直流供电，还是脉动直流供电。

在实际测量中，电压法通常有静态测量和动态测量两种方式，静态测量是手机不输入信号的情况下测得的结果，动态测量是手机接入信号时所测得的电压值。

7. 电流法

维修电源上电流表显示的数值，是手机工作时各单元电路电流的总和，不同工作状态下的电流基本上是有规律的，如手机出现故障，电流必然发生变化。有经验的维修人员，可以通过不同的电流值判断出故障的部位。

用 500mA 电流表（串接在稳压电源上）进行测试，测试点是 GSM 手机开机、待机、发射时的电源电流的变化情况，具体表现为

1）0mA。此时按下开/关机键，电流表无任何反应，说明开机回路不正常，其主要原因有：电池触片损坏，使电流不能送到电源集成电路；开机键接触不良；开机键到电源集成电路触发脚之间的电路存在虚焊；电源集成电路损坏。

2）0～30mA 或 50mA。电源供电正常，此时应根据指针摆动情况来判断。若按开机键，电流达 30～50mA，如果不摆动，则为时钟故障；如果摆动，则为硬件故障。

3）50～100mA。停留不动或摆动异常，则故障在软件方面。

4）超过 100mA 不能维持开机，硬件或软件故障。



5）超过发射电流值，则故障是供电负载或供电管击穿所致。

6）开机后自动关机，且有大电流，此时应检查软件、功放及电源部分。

7）待机时，电流在快速的小范围内脉动，说明 GSM 手机接收正常。

8）拨打紧急呼叫电话“112”时，电流向上快速脉动并维持在发射电流值范围，说明 GSM 手机发射正常。

9）开机电源满偏，电源保护关机。这种情况是由于手机内部存在短路故障或电源漏电。正常情况下，开机瞬间电流为 200mA 左右，待机电流为 50～100mA，且指针不停地摆动，发射时电流约为 300mA，由待机到发射，电流有一个跳跃状态的变化。



【要点与点拨】

需指出的是，由于手机大多采用超小型 SMD 器件安装，在印制电路板上的元器件安装密度相当大，要断开某处测量电流有一定的困难，一般采用测量电阻的端电压值再除以电阻值来间接测量电流。

8. 电阻法

电阻法就是借助万用表的欧姆挡，断电测量某点对地电阻值的大小来判断故障。如某一点到地的正常电阻是 10kΩ，故障机此点的电阻远大于 10kΩ 或为无穷大，说明此点已断路，如电阻为零说明此点已到地短路。电阻法还用于判断线路之间有无断线以及元器件质量的好坏。

平时注意收集一些手机某些部位的对地电阻值，如电源簧片、供电滤波电容、SIM 卡座、芯片焊盘、集成电路引脚等对地电阻值。实际测量时，常采用万用表 R×1k 挡进行测试。

9. 信号法

信号法常用于检修手机射频电路，用信号发生器输入固定的频率，检测在信号通路上有无正常的波形数据，判断故障部位。如用导线在电源线上绕几圈，利用感应信号去碰触手机的天线，检测接收通道上有无杂波来判断故障。

采用信号法的前提是，检修人员必须懂得手机的电路结构、信号处理过程以及各处的信号特征（频率、幅度、相位、时序），并且能看懂电路图。实际测量时，常用示波器或频谱分析仪进行测试，测试点有：接收一、二本振信号；一、二中频基带信号；发射中频基带信号；射频信号；13MHz 系统时钟。

10. 温度法

温度法一般用于手机的电源部分、电子开关以及一些与温度相关的软故障检修，因为当这些部分出现问题时，它们的表面温升是异常的。具体操作时，可通过手摸、酒精棉球降温、吹热风或自然风、喷专用的制冷剂等方法判断故障。

11. 假负载法

由于现在市场上手机电池的质量有很大的差别，当故障现象与电池相关时，可采用假负载法来判断故障点是在电池还是在电路部分。具体做法是：先将电池充满电，再用电池对一假负载供电（根据电池的标称电压，假负载可用 3V、4.5V、6V 电珠或外接串联一功率电阻），供电电流控制在 300mA 左右、时间为 5min。若电池基本正常，则其端电压应不会下



降。需指出的是，假负载连接到电池簧片的测量线只能采用机械压接而不能采用焊接，以免损坏电池或发生意外。

12. 比较法

检修手机时，当认为某些元器件的型号、位置、电压值、电流值和波形不正常时，可用同型号的正常机印制电路板相对应的部位进行比较。如双晶体管的位置，某电阻、电容是否装错、阻值是否正常，某两点是否连接等，通过比较可以很快查出故障。

13. 代换法

代换法是用好的元器件或印制电路板代换故障机中相应的元器件或印制电路板，以判断故障点的一种方法。当怀疑某个元器件有问题时，可以从正常手机上拆下相同的元器件装机实验。如果代替后故障排除，说明原元器件已损坏；如代替后故障仍然存在，则说明问题不在此元器件，应继续查找。

代换法适用于手机中所有的元器件，在某情况下可以用单频元件代替双频元器件，如常用 14 系列单频功放代替日立公司的双频功放，但只适合仅有 GSM 频段的地区使用。

14. 加压法

加压法就是对怀疑的组件进行压紧处理，同时观察故障有无变化，若有变化，则说明该组件存在问题。这种方法常用于元器件接触不良或虚焊引起的各种故障，如手机有时开机有时不开机，怀疑字库或 CPU 虚焊，可用大拇指和食指对芯片两面适当用力按压，若按压某个芯片时可以开机，即为虚焊，补焊即可。

15. 短路法

短路法常用于缺少某些元器件损坏时的应急修理，如天线开关、高放前后的滤波器、双工器、功放等元器件损坏时，手边暂时没有，可直接把输入端和输出端短路（天线开关短路后手机只能工作在一个频段），若短路后手机恢复正常，说明该元器件损坏。

16. 断路法

断路法是对怀疑的电路或元器件进行断开分离，若断开后故障消失，则说明问题就在断开的电路上。在按开机键时，如果发现电流高于正常值，可将电源 IC 的输出脚全部挑开，再逐一焊上。当焊上某引脚时，开机试验电流突然偏大，则表明该引脚供电支路上的元器件存在漏电故障。

17. 波形法

手机正常工作时，电路在不同的工作状态下的信号波形也不同。在检修故障时，用示波器测信号波形是否正常，可很快判断出故障所发生的部位。如检修无信号时，先测量有无正常的接收基带信号来判断是射频电路还是逻辑电路的问题，若有正常的接收基带信号，说明射频电路正常，问题在逻辑电路；在检修不发射故障时，同样可以测量有无正常的发射基带信号，来判断故障是逻辑电路还是射频电路引起。

18. 悬空法

悬空法主要用于检修手机的供电电路有无断路，具体做法是：维修电源的正端接到手机的地端（负极），维修电源的负极和手机的正电端悬空不用，电源的正极加到电路中所有能通过直流的电路上。此时，用示波器或万用表测量所怀疑断路的部位，若有电压说明没有断路；若测不到电压就是断路（或空点）。



二、手机故障基本排除方法

当通过检测查找到手机故障点后，下一步应对故障点进行修复，从而排除故障。通常可使用以下方法：

1. 更换法

更换法是已查出故障元器件，并用同型号、同规格的元器件进行更换或用不同型号但参数相近的元器件进行替换，使电路恢复正常工作。

2. 清洗法

由于手机的结构不是全密闭的，而且又是在户外使用的产品，因此内部的印制电路板容易受到外界水汽、酸性气体及灰尘的不良影响。再加上手机内部的接触点面积一般都很小，因此由于触点被氧化而造成的接触不良的现象是常见的。当遇到此类情况时，可以采用清洗法排除故障。

根据故障现象分析，清洗的位置可在相应的部位进行，例如，SIM 卡座、电池簧片、振铃簧片等。对于旧型号的手机可重点清洗 RF 和 BB 之间的连接簧片、按键板上的导电橡胶。清洗时，可用无水酒精或超声波清洗机进行清洗。

3. 跨接法

跨接法是手机维修中的一种应急处理方法。其前提条件是：不能对整机电气指标造成大的影响，且不能危及设备安全。对于手机的维修来说，可用细的高强度漆包线（ϕ0. 1mm）跨接 0Ω 电阻或某一单元，用 100pF 的电容器跨接 RF 或 IFSAW 滤波器等。

4. 软件维修法

在手机故障检修中，软件维修法是一种常用的、有效的方法。由于手机的控制软件相当复杂，容易造成数据出错、部分程序或数据丢失的现象，因而易造成一些较隐蔽的“软”故障，甚至无法开机，此时需采用软件维修法进行处理。

5. 补焊法

由于现在的手机电路全部采用超小型 SMD，故与其他家用电器相比较，手机电路的焊点面积要小很多，因此能够承受的机械应力（如按压按键时的应力）很小，极容易出现虚焊的故障，而且往往虚焊点难以用肉眼发现。补焊法就是根据故障现象，通过工作原理的分析判断故障可能出在哪一单元，然后在该单元进行“大面积”补焊并清洗（对相关的、可疑的焊接点均补焊一遍）。补焊的工具可用尖头防静电烙铁或热风枪。

6. 连线法

由于手机被摔或拆卸带有封胶的芯片时，焊盘掉点是经常的事，除空点外，有用的掉点要连线来解决。通常是在该点相连的引线上或元器件上用细漆包线连接后，在焊盘的掉点处用镊子把去掉绝缘的引线头弯成焊点大小的圆圈，用绿油把引线固定，并在紫光灯下（常用紫光灯验钞器）烤 30min 左右即可。芯片以外的断线，同样可以用连线的方法解决。

第二节　维修操作步骤

一、手机维修基本操作步骤

维修手机应按以下基本维修操作步骤进行：



1. 先清洁后维修

实践表明，手机许多故障都是由于工作环境差或进水、进潮气而引起的，所表现出的故障现象也往往比较复杂。因此，在检修时，首先应把印制电路板清洁干净，排除了由污染或进水引起的故障后，再动手检测其他部位。

2. 先机外后机内

手机检修时要从机外开始，逐步向内部深入，即遇到待修机时，应首先检查菜单是否被人为调乱、电池是否正常卡座、电源触片、按键、天线等有无问题。在确认一切正常后，再进行拆机，从而提高检修的效率。

3. 先补焊后检测

手机由于其构造的特殊性，经常因振动、受力等原因引起脱焊、虚焊等故障。实践表明，有目的的对故障部位进行补焊和加焊有时会起到事半功倍的效果。

4. 先静态后动态

所谓静态，就是机器处于不通电的状态，也就是在切断电源的情况下先行检查（如检查机内有无断线及焊接不良）。动态就是指待修机处于通电的工作状态，动态检查必须是在经过静态时的必要检查及测量后才能进行，切勿盲目通电，以免扩大故障。

5. 先简单后复杂

维修实践表明，单一原因或简单原因引起手机故障的情况占绝大多数。因此，当接到待修机后，首先要检测可能引发故障中那些最直接、最简单的故障原因。当经上述步骤仍未找到故障点，表明所发故障是由一些较复杂或其他原因引起的。例如，在检修手机不入网故障时，应首先检查天线接触是否良好、各滤波器有无虚焊、射频供电是否正常等简单原因，而不应首先考虑机内集成电路或其外围元器件是否损坏等复杂原因。

二、手机常见故障维修操作步骤

1. 检修摔过后产生故障手机的操作步骤

手机被摔后发生故障非常普遍，对于此类故障，可按以下操作步骤进行检修：

1）一般应先用肉眼仔细观察手机外部有无破损的迹象，如显示屏，天线、机壳、翻盖等。

2）如有明显的破损，就应对其进行更换。

3）如没有，再拆开手机。

4）一般情况下，手机被摔后，其印制电路板上的元器件的各引脚焊点很容易产生虚焊，而且用肉眼很难发现，因此应根据手机被摔的部位，推断可能出现故障点的部位，再用热风枪或防静电焊台对该部位加以补焊，一般都能排除故障。



【要点与点拨】

新型手机内部印制电路板上的很多集成模块均已采用 BGA 封装，在其四周已看不到引脚，无法用常规方法焊接。在没有专业焊接设备的情况下，可以采用热风枪进行加焊处理，应注意掌握风量和加热温度。

2. 检修进水手机的操作步骤

当手机进水后，不能马上加电开机，应按以下操作步骤进行检修：



1）将电池卸下。

2）拆开手机机壳，取出印制电路板。

3）对手机进行清洗，其方法为：将无水酒精倒入超声波清洗器中，然后将印制电路板浸泡在无水酒精清洗液中，开启清洗器，利用超声波的振动，将印制电路板及集成芯片下面的各种杂质和电解质清除干净后，将印制电路板取出放入干燥箱内烘干或用热风枪吹干。

4）若手机进水时间较长，就应将印制电路板放在无水酒精中浸泡较长一段时间，且烘干或吹干的时间也应较长些，才能彻底排除印制电路板夹层中的水分。

3. 检修手机开机故障的操作步骤

当手机出现开机故障时应首先按开机键，然后用电流表确定故障部位，具体按以下操作步骤进行：

1）按下开机键不能开机，同时在开机瞬间，若观察电流表上的开机电流偏小，则故障一般在时钟电路、FLASH EEPROM 和 RAM 等逻辑/音频部分；如电流偏大，则故障是因为发送通路的功放和电源供电部分存在故障所致；如电流为零，则故障是因为电源的供电线路、电源模块损坏或虚焊所致。

2）按下开机键能开机，但是电流达不到最大值，说明时钟电路及逻辑/音频电路和电源供电部分工作正常，应重点检查射频处理电路的接收或发送通路。

3）按下开机键能开机，但松开开机键就关机，一般是软件部分有问题，其主要原因有：EEPROM、CPU、串行线、A- D 转换器和 VTRACK 电源检测等处工作异常，引起软件运行不正常。当延迟关机时，一般伴随着电流过大、低压报警、显示屏黑及发送通路的功放损坏、电路漏电等硬件故障。

4）按下开机键能开机，但不能关机或同时出现死机及按键均不能工作。此故障一般是由于软件运行失常或个别按键短接等原因所致。

4. 检修手机显示故障的操作步骤

检修手机显示故障可按以下操作步骤进行：

1）手机开机后，显示屏逐渐变淡，应重点检查显示屏是否损坏或旁边的滤波电容是否漏电。

2）手机开机后，显示屏无字符显示及黑屏等现象，应对调整显示对比度的负压发生器、显示部分的集成处理器数据线、CPU 数据线、连接插座、显示屏供电部分、软件等进行检查。

3）对于爱立信牌机型，开机瞬间用万用表直流电压挡去观察显示屏对比度控制电压的变化，就可判断 CPU 的工作状态，因为对比度控制电压是由 CPU 提供的变占空比的一组脉冲经整流后得到的电压。

5. 检修收发通路引起故障的操作步骤

在检修收发通路故障时，应按以下操作步骤进行：

1）首先检查接收通路是否有问题，再检查发送通路的故障。

2）因接收通路的本地振荡器是由共用的锁相环实现的，如果手机接收部分有故障，没有收到基站的信道分配信息，发送通路就不能进入准备状态。

3）一般来说接收通路无故障的手机会在显示屏上显示 GSM 网络运营商的网络号，若存



在故障会显示无网络服务的提示。

4）如果接收通路工作正常，可以用示波器在接收中频部分观察到周期性规则的脉冲信号。

5）如果在电视屏幕上看不到干扰波纹，则说明发送通路不工作，此时应检查功放模块焊接是否良好，发送压控振荡器（TX VCO）、功放控制模块是否损坏，供电部分是否有故障等。



【要点与点拨】

摩托罗拉手机在插入SIM卡后，才会出现场强显示；爱立信手机不插入SIM卡，显示屏上就可以直接看到场强显示；诺基亚手机则须插入SIM卡，把菜单调到网络选择，进入手机搜索网络功能后才有显示；其他品牌手机的场强显示方式也不完全一样，读者应多记忆各种手机的场强显示方式。

6. 检修手机SIM卡故障的操作步骤

插入SIM卡后无任何反应或插入SIM卡显示出错。此故障一般发生在SIM卡、SIM卡座接触部分及供电部分。可按以下操作步骤进行检修：

1）在开机瞬间用示波器观察SIM卡插座的供电端、时钟端和数据端的读卡信号，如无此信号，应检查SIM卡供电开关管周边电阻、电容等元器件与SIM卡是否脱焊。

2）检查SIM卡的卡座开关接触是否不良，SIM卡表面是否脏污或使用的卡是否损坏。

3）SIM卡在一部手机上可以用，而在另一部手机上不能用。此故障可能是手机中设置了网络限制和用户限制功能及卡座接触不良或手机产生的SIM卡供电电压与该型号的SIM卡所需的电压不匹配所致。

4）当手机中设置了网络限制和用户限制功能时，可通过16位网络控制码（NCK）和用户控制码（SPCK）启动该手机的限制功能，一般这样的故障需要GSM网络运营商来解决。

7. 检修手机听筒、话筒无声故障的操作步骤

当手机听筒、话筒无声，可按以下操作步骤进行检修：

1）用万用表测量听筒、话筒的电阻值来判断听筒、话筒是否正常。

2）检查语音编解码模块及该模块的供电部分是否有问题。

3）对于爱立信手机也可能是N800多模转换模块有问题。

8. 检修手机振铃器故障的操作步骤

手机振铃器出现故障，可按以下操作步骤进行检修：

1）检查振铃器供电部分是否正常。

2）检查振铃驱动晶振管是否正常。

3）检查保护二极管或振铃控制输出部分是否损坏或脱焊。

9. 检修手机按键失常故障操作步骤

当出现手机按键失常故障时，可按以下操作步骤进行检修：

1）检测个别按键是否短路。

2）检测按键上的电压是否正常。





3）检测按键上的控制元器件（如干簧管、霍尔元件等）是否损坏。

4）检测侧键和侧键的稳压二极管是否良好。

5）检测 CPU 是否良好、软件是否有问题。

6）对于摩托罗拉手机还应检查免提系统，爱立信手机则应检查 pFET 电源场效应开关管的上拉电阻和按键线上的上拉电阻是否正常。

10. 检修手机漏电故障的操作步骤

手机存在漏电故障时，一般会出现电池消耗快、充满电的电池用不多久即发生低电告警或自动关机等故障现象。对于漏电严重的手机，还会造成不能开机故障。

当出现以上现象时，给手机加上直流稳压电源。在未按开机键的情况下电流表的指针就有电流指示或手机开机后待机电流大。正常情况下，手机不开机时电流表指示值应为 0mA，待机时电流应为 5～30mA，最大不应超过 50mA。漏电故障的原因一般是供电集成电路不良或某个元器件有短路现象，进过水的手机易发生漏电故障。

检修此类故障时，可采用感温法、经验法和断开法进行分析与判断。其中，感温法适合漏电电流不是很大的手机的维修，具体操作步骤如下：

1）给手机供电几分钟后用手触摸可疑元器件，发热不正常的元器件即为故障元器件。

2）如果手机漏电电流很大，即手机加上稳压电源就发生短路或电流上升很快，根据经验，一般为功放短路造成，直接更换功放后故障一般可以排除。

3）若用以上两种方法仍不能排除故障，则说明手机漏电故障比较隐蔽，此时可进一步采用断开法进行检测。

4）根据经验，漏电故障一般发生在手机电池直接供电的电路部分。这些部位主要有电池滤波电路、电源 IC、功放电路、振子电路、振铃电路、备用电池电路、电子开关等（不同的手机，电池直接供电的电路可能不尽相同）。检修时可采取一一断开的方法进行判断。

11. 检修手机无振铃故障的操作步骤

当手机出现无振铃故障，可按以下操作步骤进行检修：

1）在 TEST-MODE 模式下，输入“434#-1591#-4717#”，检查振铃。

2）如果振铃中有振铃音，则表明振铃正常。

3）如果没有振铃音，则检查振铃与电路接触是否可靠，振铃是否损坏，有无振铃锯齿波信号。

4）如果无 Alert-Vcc，则检查振铃电路周围电路。

5）如果无 Alert 信号输出，则检查驱动管和 GACP。

12. 检修手机无振动故障的操作步骤

当手机出现无振动故障，可按以下操作步骤进行检修：

1）在 TEST-MODE 模式下，键入“1590#”，振子电动机开始转动，驱动电动机是一直流电动机由 WCP 中的 CPU 发出驱动电压开启。

2）如果该电压正常，但电动机仍无驱动电压，则重点检查驱动电路及其直流电动机。

13. 检修手机回音电路故障的操作步骤

当手机回音电路出现故障，可按以下操作步骤进行检修：

1）利用 TEST-MODE 模式，键入“434#”，使音频输出通路转到手机内部 speaker，再键入“36#”，使手机进入回音模式，这时对着话筒吹气，若能听到回音，则说明电路正常。



2）若听不到回音，首先检查话筒是否完好，两引脚是否有故障。

3）如果话筒无偏压，则表明故障在话筒偏压电路。

4）如果话筒有偏压，则检查音频输入和放大电路。

14. 检修手机背景灯故障的操作步骤

当手机背景灯出现故障，可按以下操作步骤进行检修：

1）检查 ALRT-Vcc 供电电路和驱动管是否正常。

2）如果 ALRT-Vcc 和驱动管都正常，则检查 CPU 控制信号是否正常。

第三节 换板维修操作步骤

一、液晶屏换板维修操作步骤

手机的液晶屏常因外力撞击而损坏，需要进行更换。以索尼爱立信 K700C 型手机为例，更换液晶屏操作步骤如下：

1）该手机的液晶屏采用压杆锁紧的方式，更换时，先用螺钉旋具将压杆轻轻撬起，如图 3-1 所示。

2）扳起压杆，使插座两侧的固定卡槽跟随压杆滑动。

3）轻轻地将液晶屏屏线从插座中拔出，即可卸下损坏的液晶屏。

4）将新的同型号的液晶屏（见图 3-2）按照与拆卸相反的顺序进行安装，即将液晶屏屏线插入到接口插座中→将插座压杆扳下、并压紧→将屏线与接口插座插接好。

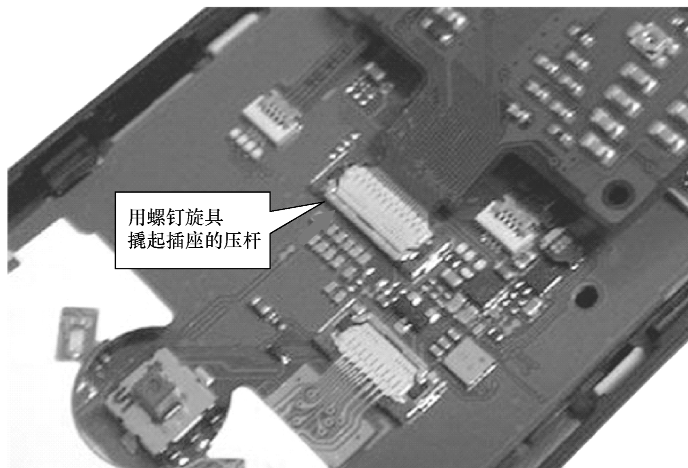


图 3-1 拆卸液晶屏操作示意图

5）液晶屏代换完成，对液晶屏进行试机。

二、操作板换板维修操作步骤

手机出现按键失灵，需要对操作板进行代换。同样以索尼爱立信 K700C 型手机为例，其接口类型与液晶屏的接口完全相同，操作板的代换方法也基本相似。具体操作步骤如下：

1）用螺钉旋具将操作板与主板的连接插座压杆撬起，如图 3-3 所示。

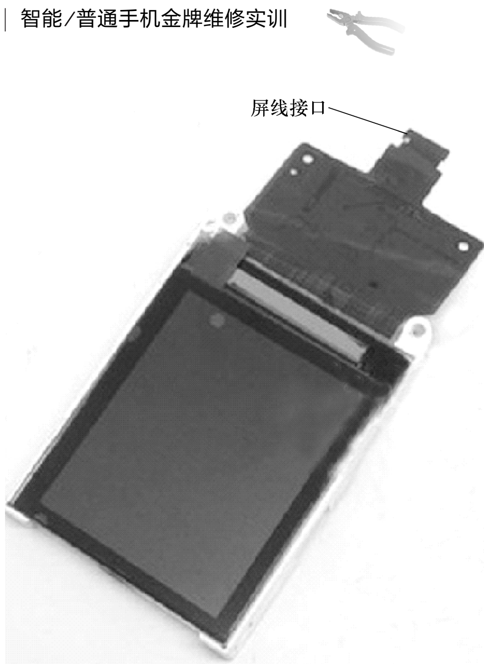


图 3-2　索尼爱立信 K700C 型手机液晶屏

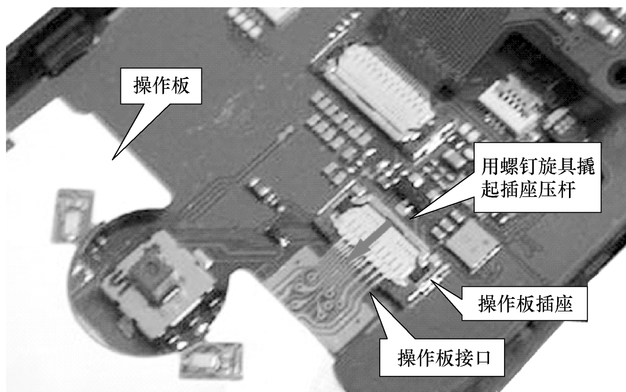


图 3-3　拆卸操作板操作示意图

2）按箭头方向轻轻取下损坏的操作板。

3）将新的同型号操作板（见图 3-4）按拆卸相反的方向插入接口中，按下插座压杆并压紧。

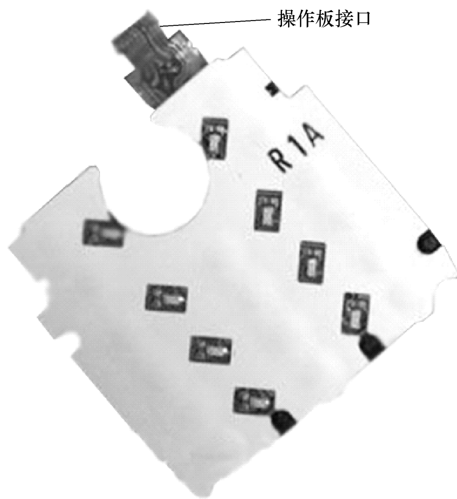


图 3-4　索尼爱立信 K700C 型手机操作板

4）插接式操作板代换完成，对操作板进行试机。

第四节　维修操作注意事项

一、手机拆装应注意的事项

拆卸与重装手机，必须按照一定的方法与步骤进行。具体应注意以下方面：

1）在拆卸或重装手机之前，应佩戴防静电手腕、接地线、防静电垫，做好防静电干扰，以免因静电而造成手机内部电路的损坏。

2）对手机进行拆卸前应准备好拆卸工具，并掌握拆卸工具的使用方法。

3）对手机进行拆卸前应先取下电池、SIM 卡，然后再进行拆卸操作。

4）养成良好的维修习惯，将拆卸下的元器件要存放在专用的元器件盒内，以免丢失。

5）对于拆卸较为困难的手机，应先研究一下手机的外壳，弄清手机壳的配合方式，然后再进行拆卸。在未搞清楚之前，不能盲目乱拆，以免造成损坏。

6）在拆卸过程中，带螺钉的要防止螺钉滑丝，否则既拆不开，又装不上；带卡扣的要防止硬撬，以免损坏卡扣，不能重装复原。有些手机的固定螺钉十分隐蔽，例如摩托罗拉 L2000 型手机后壳商标下有两颗螺钉、诺基亚 8810 型手机推拉盖下有两颗螺钉、三星 N188 型手机后壳防尘罩下有螺钉等。拆卸前应仔细查找，在未全部拆卸下螺钉的情况下绝不能硬撬机壳，以免对机壳造成不可修复的损伤。

7）手机的显示屏为易损元器件，对其拆装时要十分小心，尤其在拆装翻盖上带液晶屏的手机时（例如 V998、V8088 等型号的手机）更应小心慎重，要做到轻拿轻放，不能用力过大，以免损坏显示屏和灯板及连接显示屏到主板的软连接带。对显示屏上的软连线不能折叠，更不能用清洗液清洗屏幕，否则会造成手机屏幕不显示的后果。

8）翻盖式手机都有磁控管类器件，在换壳重装时，切莫遗忘小磁铁，否则会导致磁控管失控，造成手机发生无信号指示的故障。

9）在重装前板与主板无屏蔽罩的手机时（例如三星系列手机），切莫遗忘安装挡板，否则会造成手机加电时前后板元器件发生短路故障，甚至损坏手机。

二、换板维修操作注意事项

手机换板维修操作应注意的事项如下：

1）手机因不同厂家、不同机型，其版本号也不相同，故在换板维修需要更换零部件时，一定要使用正常的同版本的零部件，避免更换不同版本的零部件。

2）为了避免造成更复杂的故障，保证维修后手机的通话质量。换板维修过程中，最好不使用技术指标不合格、质量低劣的芯片和零部件。

3）有些手机的液晶显示屏，通过屏线采用焊接的方式安装在主板上。在更换时，应选择专用的焊接工具（通常采用热风焊机和小功率电烙铁）。另外，还需要焊锡丝、助焊剂及辅助清洁工具等。焊接好新液晶显示屏后，还应检查排线引脚间是否有连焊或漏焊的情况，及时清除连焊引脚或进行补焊。



第四章 电器单元详解

第一节　典型部件详解

主板是手机的核心部件，几乎所有的功能元器件都安装于主板的正面或反面上。图 4-1 所示为某手机主板上的元器件布局图。

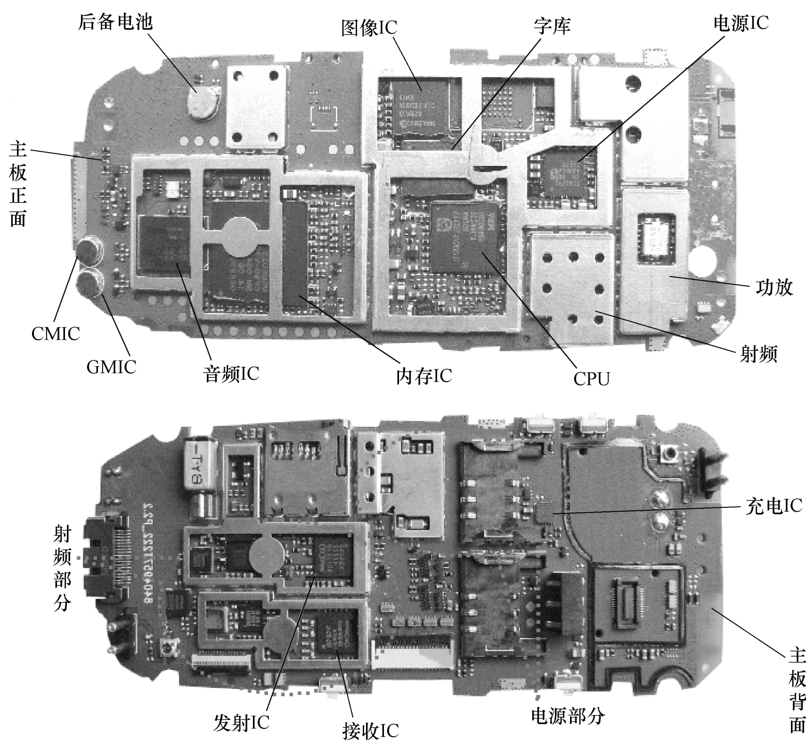


图 4-1　某手机主板上的元器件布局图

手机内部电路主要由射频部分、逻辑音频部分和电源部分三大系统组成，下面对这三个电路系统的基本组成进行详细介绍。

一、主板射频部分详解

射频电路单元一般分为发射电路、接收电路、频率合成电路三部分，主要包括天线、天线开关、接收滤波、高频放大、接收本振、混频、中频、发射本振、功放控制和功放等单元

电路。手机主板上射频电路部分元器件组成如图 4-2 所示。

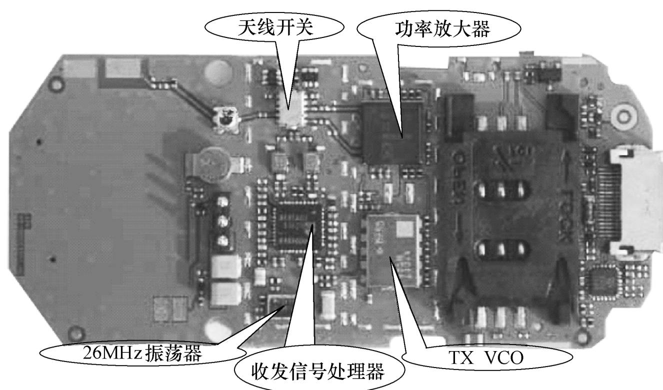


图 4-2　射频电路部分元器件组成

（一）发射电路组成及功能

发射电路主要由带通滤波、中频、发射本振、射频功率放大器、发射滤波器、天线开关、天线等单元电路组成。

以 I/O（同相/正交）信号被调制为更高的频率模块为起始点，发射电路将 67.768kHz 的模拟基带信号上变频为 890～915MHz（GSM900 频段）或 1710～1785MHz（DCS1800 频段）的发射信号，再经过功率放大，从而使信号从天线发射出去。其电路框图如图 4-3 所示。

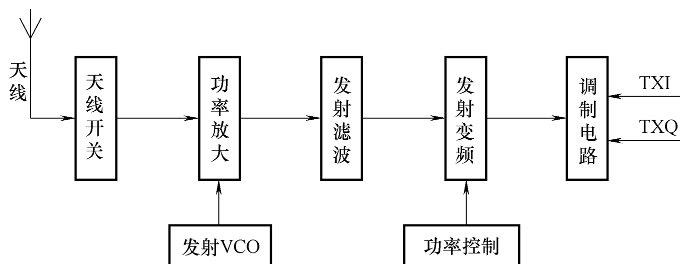


图 4-3　手机发射电路框图

以 GSM 手机为例，其发射电路主要由音频处理电路、调制电路、发射变换电路、功率放大电路以及功率控制等组成，下面对其各单元电路进行介绍。

1. 发射音频电路

发射音频电路在模拟手机中称为音频处理电路，在数字手机中称为音频逻辑电路。发射音频电路的功能是将语音信号发送出去，并将其转化为数字信号。

人们说话产生的信号频率很复杂，但通常只对 270～3400Hz 频率范围的信号比较敏感，音频放大电路只将此频段的信号进行处理后，进行发送。

常用的声电转换器为话筒（MIC）。话筒将声音信号转化为模拟电信号，经话筒转换得到的模拟话音信号首先在音频处理模块中进行前置放大。放大后的信号在 PCM 编码器进行 A-D 转换，得到数字语音信号。该信号经串行总线将信号送到 DSP 电路。



在 DSP 中，数字语音信号经语音检测、语音编码、卷积编码、分间插入、脉冲格式化与调制，得到数码语音信号。数码语音信号在逻辑电路中经 GMSK 调制，分离成 4 个 TXI/Q 信号，从逻辑电路输出到发射机射频电路中的 TXI/Q 调制器。

2. TXI/Q 调制电路

调制就是将一个信号的某种特性变换成随另一个信号变化而变化的处理过程，也就是从一种频率变换成另一种频率。

在 GSM 手机中一般采用 TXI/Q 调制，TXI/Q 调制器有两个输入端子、一个输出端子。输入的是 TXI/Q 信号和发射中频载波信号。TXI/Q 信号来自逻辑音频电路，发射中频载波来自一个专门的发射中频 VCO 电路，通过调制后得到发射已调中频信号。



【要点与点拨】

检修时，发射已调中频信号可用频谱分析仪检测到。

3. 发射变换电路和发射上变频电路

发射变换电路是一个混频电路，并不是每一部手机都有，不同结构的发射电路对 TXI/Q 调制后已调中频信号的处理方式有所不同。

带发射变换电路的手机，首先将 TXVCO 信号与 RXVCO 信号进行混频，得到发射参考中频信号，发射已调中频信号再与发射参考中频信号在发射变换模块中的鉴相器中进行比较，输出包含发送数据的脉动直流信号，以便后续电路进一步处理。

发射上变频电路即为发射上变频器，它也是一个混频电路，存在于带发射上变频的发射电路结构中。其作用是将发射 I/Q 调制器输出的发射已调中频信号，与 RXVCO（或 UHFV-CO、RFVCO）信号进行混频，得到最终的发射信号。

在诺基亚手机大多采用发射上变频电路，而其他品牌手机的发射电路则大多采用发射变换电路结构。

4. VCO 电路

VCO 电路包括 TXVCO 电路和 RXVCO 电路。其作用是提供混频用的参考信号，因为没有参考信号是无法进行混频的。

用维修软件测试手机故障时，检查本机振荡信号是否正常，往往通过检测 RXVCO 信号加以确定；而检查射频信号是否正常，则往往检查 TXVCO 信号是否正常加以确定。

5. 发射功率放大器

GSM 手机中采用的功率放大器大多是高频宽带功率放大器，其作用是将调制后的射频信号经功率放大后，进行传输。

在发射电路中的功率放大器称为发射功率放大器。发射功率放大器通常包括驱动放大、功率放大、功率检测控制和电源电路，发射功率放大器也是故障多发部位。

6. 功率控制电路

功率控制电路是用来控制手机的发射功率的，根据不同的地理位置和控制指令，控制手机功率放大器工作在不同的功率级数上。

功率控制电路控制的具体方式是：在功放的输出端，通过一个取样电路取得一部分发射信号，经高频整流后得到一个反映发射功率大小的直流电平。再将这个电平通过比较电路与



来自逻辑电路功率控制参考电平进行比较，输出一个控制信号去控制功放电路的偏压或电源电压，从而达到控制功率放大器的目的。

（二）常见手机发射电路种类

通常手机的发射电路有带发射变换功能的发射电路、带上变频功能的发射电路及直接调制发射电路三种类型。

1. 带发射变换功能的发射电路

在带发射变换功能的发射电路中，手机话筒将语音信号转化为模拟的语音电信号，转化后的信号经 PCM 编码模块转化为数字语音信号，然后在逻辑电路中进行数字语音信道编码、均衡、加密以及 TXI/Q 分离，分离后的 TXI/Q 信号送到发射机中频电路进行 I/Q 调制，并在发射变换模块与发射参考中频（发送压控振荡器 RXVCO 与接收压控制振荡器 TXVCO 的差频）进行比较，得到一个包含发送数据的脉冲直流信号去控制 VCO 的工作。

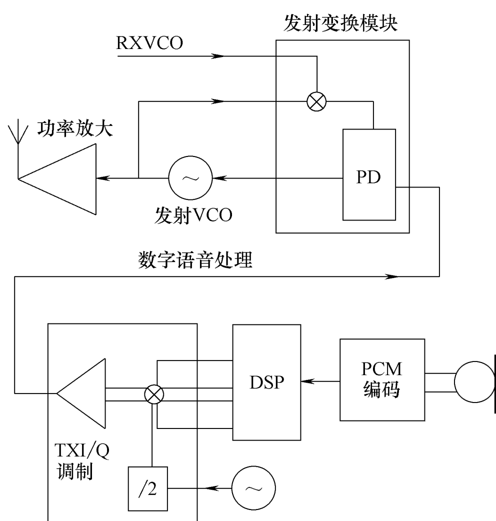


图 4-4　带发射变换功能的发射电路框图

通过 VCO 的调制，使 TXI/Q 信号成为一个能够进行直流放大和适用于天线发送的信号，最后通过功率放大器放大后，由天线发送出去。带发射变换功能的发射电路框图如图 4-4 所示。

2. 带上变频功能的发射电路

对于带上变频功能的发射电路，语音信号在 TXI/Q 调制电路之前的处理流程与带发射变换功能的发射电路一样，只是后续电路有所不同。

经 TXI/Q 调制后的发射信号直接在一个发射混频器中与 RXVCO 或 UHFVCO（超高频段压控振荡器）、RFVCO（射频压控振荡器）进行混频，从而得到发射信号。带上变频功能的发射电路框图如图 4-5 所示。

3. 直接调制的发射电路

直接调制发射电路的工作流程与带发射变换功能的发射电路基本相同。不同之处是，通过 I/Q 调制后的信号不再进行处理，而是直接发送。其电路框图如图 4-6 所示。

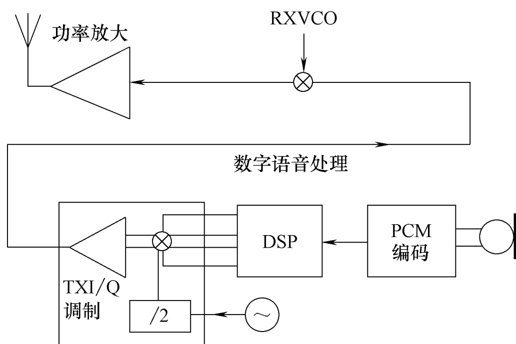


图 4-5　带上变频功能的发射电路框图

（三）接收电路组成及功能

接收电路主要由天线、天线开关、高频滤波、高频放大、混频、中频滤波和中频放大等单元电路组成。

接收电路的主要功能是将 935 ~ 960MHz（GSM900 频段）或 1805 ~ 1880MHz（DCS1800 频段）的射频信号进行下变频，从

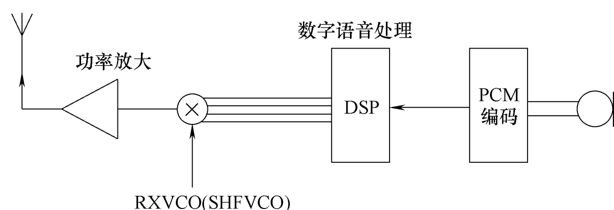


图 4-6　直接调制发射电路框图

而得到 67.768kHz 的模拟基带信号（RXI、RXQ）。其电路框图如图 4-7 所示。

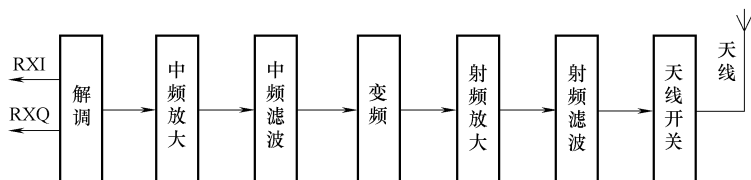


图 4-7　手机接收电路框图

以 GSM 手机为例，其接收电路主要由天线接收电路、低噪声放大电路、混频电路、中频电路、解调电路等组成。

1. 天线接收电路

在 GSM 手机中，天线电路往往由天线和双工滤波器组成，天线和双工滤波器都是无源器件。双工器包括发射滤波器和接收滤波器，都是带通滤波器。

手机天线将空中一定频段的电磁波转化为高频电流，送到手机射频电路中。在双频 GSM 手机和三频 GSM 制式手机电路中，多以天线开关电路和双工滤波器共同组成。

在多频手机中，往往还带有一个双讯器，它是由两个带通滤波器组成，以便将 GSM900MHz 与 GSM1800MHz 信号分开。

2. 低噪声放大电路

低噪声放大电路是接收机的第一级放大电路，位于天线电路之后，是一个高频小信号放大器。

低噪声放大电路的作用是将天线感应到的微弱的射频信号进行放大，以满足混频器对输入信号幅度的要求，改善接收机的总噪声系数，防止 RXVCO（接收压控振荡器频率控制）信号从天线路径辐射出去。在低噪声放大电路的前后，一般接有射频滤波器。

3. 混频电路

通俗地讲，混频电路就是将一种信号频率变换成另一种信号频率的电路，以满足电路的需要。具体是将两个不同的信号，即本机振荡信号和接收到的射频信号加到非线性器件上，进行频率组合，取其差频或和频。由于此差频或和频是固定不变的，故称为中频信号。

混频电路的特点是有两个信号输入端（交流），一个信号输出端。输入信号是射频信号和本振信号，输出信号则是中频信号。在超外差一次变频接收电路机中，一般只有一个混频器；在超外差二次变频接收机中，则有两个混频电路，其具体组成有采用分立元器件的，也有采用集成电路的。在手机维修中，如果看到手机中只有一个中频混频器，则该机肯定是超



外差一次变频接收机，若看到手机中有第二个中频混频器，则该机肯定是超外差二次变频接收机。中频混频器是接收机故障检修的重点之一。

新型 GSM 手机大多是双频手机，它们有两个接收通道。有的手机混频电路采用 3 个频段共用，有的手机的混频电路则分别独立。不管是哪一种混频电路，都包含直流信号通道、本机振荡信号通道、射频输入信号通道和混频电路的输出通道。

混频器的直流通道都包含输入和输出两个直流通道，若直流通道工作不正常，混频电路不能工作，则手机不能接收；手机接收第一混频电路的本机振荡是由手机中的射频 VCO 电路提供，接收第二混频电路的本机振荡信号是由手机中的中频 VCO 电路提供。VCO 电路不正常，本机振荡则不会正常工作；手机接收第一混频电路的射频信号来自低噪声放大电路，接收第二混频电路的射频信号来自接收第一混频电路。



【要点与点拨】

混频电路的输出通道主要是输出中频信号。手机接收是否正常，常常检查手机的中频信号是否正常。手机主印制电路板上一般有中频信号测试点。

4. 中频电路

中频电路的核心是中频放大器，位于混频电路之后，是一个窄带放大器。其作用一方面是获得固定的频率，同时，由于其频率较低，容易放大，以便为下一级电路提供足够大的输入；另一方面，信号通过中频电路之后，获得了较好的通频带和良好的频率响应，具有较大的动态范围，从而提高了对邻近频率的选择性。

手机中频电路大多使用各厂家自己的专用芯片，有分立式中频电路也有集成式中频电路。如摩托罗拉手机的中频电路通常使用分立元器件，而其他手机的中频电路则通常采用集成电路。

5. 解调电路

解调电路又称 RXI/Q 信号产生电路，其作用是将高频滤波放大输出的接收信号经正交解调成为 67.707kHz 的接收基带信号（RXI/Q），供逻辑音频处理电路使用。

解调时，要使用一个参考信号。参考信号的频率通常等于中频信号的中心频率，或是倍频。有的手机参考信号由专门的 VCO 电路产生，有的手机参考信号是由基准频率（13MHz）演化而来。解调的方法有多种，而且大多在一个复合的中频处理模块中完成。从模块中输出的 RXI/Q 信号（印制电路板上有测试点）是检测手机接收故障的重要信号。

如图 4-8 所示为 RXI/Q 信号波形，供检测时参考。

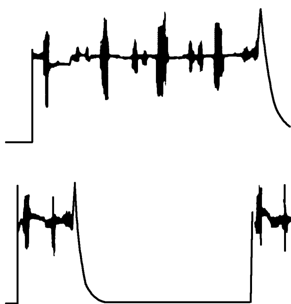


图 4-8　RXI/Q 信号波形图

（四）常见手机接收电路种类

GSM 手机的接收部分大多采用超外差式接收电路，这与大多数收音机原理有些相似。各种手机射频接收电路的结构虽然各不相同，但电路不外乎超外差一次变频式、超外差二次变频式和直接变频式三种。

其中，超外差变频式接收电路的核心是混频器，根据手机接收电路内混频器的数量，可以确定该接收电路属于哪一种电路。



1. 超外差一次变频接收电路

超外差一次变频接收电路框图如图4-9所示。天线感应到的无线蜂窝信号经天线电路、射频滤波电路和低噪声放大器进行放大处理，放大后的信号再经射频滤波后，送到混频电路。

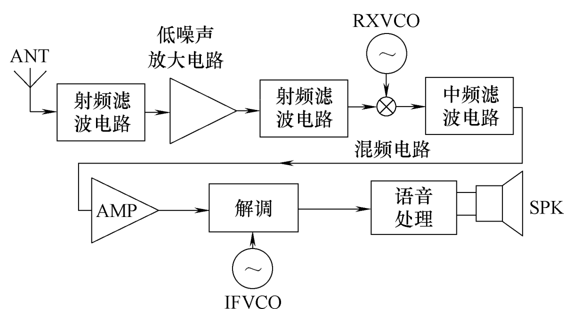


图4-9　超外差一次变频接收电路框图

在混频电路中，射频信号与接收到的VCO（压控振荡器）信号进行混频，得到中频信号。中频信号放大后，在中频处理模块内进行RXI/Q解调，得到一定频率的RXI/Q信号。RXI/Q信号在逻辑音频电路经GMSK解调、去分间插入、解密、突发脉冲格式、信道解码、信源解码等方式进行处理，还原出模拟的语音信号，推动受话器发出声音。

2. 超外差二次变频接收电路

超外差二次变频接收电路框图如图4-10所示。该电路与超外差一次变频接收电路的根本区别在于，它多了一个混频器和一个VCO（包括中频压控振荡器IFVCO或甚高频段压控振荡器VHFVCO）。

天线感应到的无线蜂窝信号经天线接收电路处理后，送到混频电路与接收VCO信号进行混频，得到接收第一中频信号。第一中频信号在第二中频电路与接收第二本机振荡信号进行混频，在VHFVCO电路中得到接收第二中频信号。接收第二中频信号经中频电路放大后，在中频处理模块内参考来自接收中频的VCO信号进行RXI/Q混频和解调，得到一定频率的RXI/Q信号，再经逻辑音频电路GMSK解调，去分间插入、解密、信道解码、信源解码处理，还原出模拟语音信号，推动听筒发声。

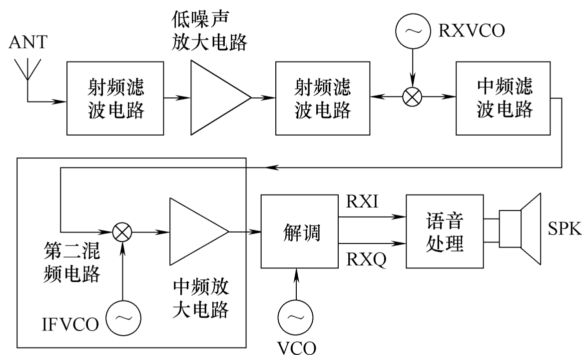


图4-10　超外差二次变频接收电路框图

3. 直接变换接收电路

直接变换接收电路框图如图4-11所示。在该电路中，天线接收电路的工作原理是一样的，只是到了混频电路之后，不进行VCO参考信号的解调，而是直接输出RXI/Q信号。

（五）频率合成电路组成及功能

为满足现代移动通信的系统要求，通常使用频率合成器来提供有足够精度、稳定性好的工作频率。将一个或多个基准频率信号变换为另一个或多个所需频率信号的技术即为频率合成，或称为频率综合技术。

手机一般使用带锁相环的频率合成器。每个频率合成环路都包括时钟基准振荡电路、鉴相器、低通滤波器、压控振荡器以及分频器等基本的单元电路。



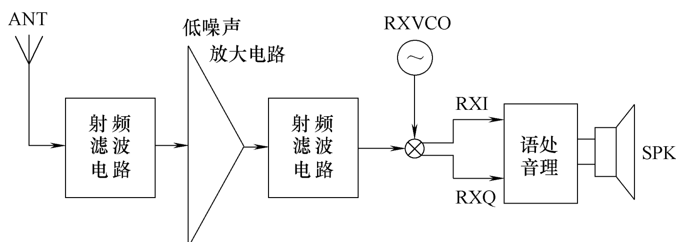


图 4-11 直接变换接收电路框图

1. 时钟基准振荡电路

时钟基准电路一般为 13MHz 时钟，一方面为频率合成电路提供时钟基准，另一方面给逻辑电路提供工作时钟。

手机的 13MHz 时钟基准电路主要有两种电路结构：一种由专用的 13MHz VCO 组件组成振荡电路；另一种由晶振组成振荡电路。通常晶振由一个 13MHz 石英晶振、集成电路及外接元件构成。

不管是哪一种类型的振荡电路，都需要 AFC 控制信号。AFC 信号由逻辑电路中的数字语音处理器 DSP 输出。需要指出的是，由于 GSM 手机采用时分多址（TDMA）技术，以不同的时隙（时间段）采区分用户，因此手机与系统保持时间同步就显得非常重要。

2. 鉴相器

鉴相器（PD、PH 或 PHD）实质上是一个相位比较器，通常工作于低频状态。

在手机电路中，鉴相器通常与分频器一起集成在专用芯片 PLL（锁相环）中，或被集成在一个复合芯片中。鉴相器将 VCO 振荡信号的相位变化变换为电压的变化，然后输出一个脉动直流信号，该信号经低通滤波器（LPF）滤除高频成分后送往控制 VCO 电路。

鉴相器有数字和模拟两种类型，当采用数字鉴相器时，由于其输出为双端口输出，通常在鉴相器与环路滤波器之间加入一个泵电路（该电路双端输入单端输出，而且能将鉴相器输出的相位误差信号正确地反映出来）。在摩托罗拉的 GSM 手机中，其发射频率合成器中基本上都使用了泵电路。

3. 低通滤波器

低通滤波器（Low Pass Filter，LPF）在频率合成电路中又称为环路滤波器。它是一个 RC 电路，位于鉴相器与 VCO 电路之间。

低通滤波器的主要作用是：通过对电阻电容进行适当的参数设置，使鉴相器输出的高频谐波成分滤除，以防止对 VCO 电路造成干扰。

4. 压控振荡器

压控振荡器（Voltage Control Oscillator，VCO）是一个“电压-频率”转换装置（将鉴相器输出的相差电压信号的变化转化成频率的变化）。顾名思义，VCO 电路是一个电压控制电路。

在手机电路中，VCO 从电路形式上来说，有分立元器件电路与 VCO 组件。需要指出的是，VCO 组件采用的电路也基本与分立元器件的 VCO 电路相似。相比较来说，摩托罗拉手机常使用分立元器件的 VCO 电路，而其他手机则较多地采用了 VCO 组件。无论是分立元器





件还是 VCO 组件，一般都是一个电容三点式振荡电路。

5. 分频器

有频率合成，就会有频率的分离，分频器就是将一定的频率进行分离。不管是频率的合成还是频率的分离，都是在 VCO 电路中进行的。由于鉴相器是将 VCO 输出信号与参考信号进行比较，但鉴相器在低频状态下工作，而 VCO 输出频率则比较高，为了提高整个环路的控制准确度，则采用分频技术进行分频。

手机中的频率合成环路多，不同的频率合成环路使用的分频器也不同。接收电路的第一本机振荡（RXVCO、UHFVCO、RFVCO）信号是随信道的变化而变化的，该频率合成环路中的分频器是一个程控分频器，其分频比受控于频率合成数据信号（SYNDAT \ SYNCLK、SYNSTR）。第二本振 VCO（中频 VCO）的信号是固定的，该频率合成环路中分频器的分频比也是固定的。分频器输出的信号送到鉴相器与基准时钟信号进行相位比较。

二、主板逻辑音频部分详解

逻辑音频部分是数字手机不可缺少的电路，它包括逻辑处理和音频处理两个部分，主要完成对数字信号的处理和对整机工作的管理与控制。

在手机电路中，逻辑音频电路往往由一个集成度非常高的 IC 担任，包含一个复合音频模块、一个 PCM 编码调制模块、一个数字语音处理模块和一个微处理器。

（一）逻辑处理电路组成及功能

手机的控制功能及数据处理由逻辑印制电路板来完成。逻辑印制电路板应用计算机微处理技术，使之结构小型化、控制智能化，其核心部件是 4 位或 8 位的单片微处理器芯片 CPU，并有存储器支持 CPU 工作。图 4-12 所示为逻辑处理电路实物组成。

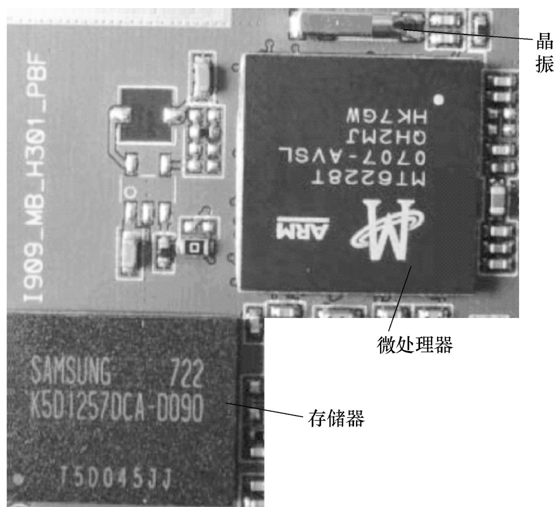


图 4-12 逻辑处理电路实物组成

逻辑处理电路部分电路的结构相对复杂，作为维修人员，没有必要完全弄清其内部结构，只要掌握逻辑电路的基本工作条件即可。如电源、时钟、复位、片选和控制信号，而这些电路一般为外部电路。

1. 微处理器

微处理器又称中央处理器，常用字母“CPU”、“MCU”或“MPU”等标注。微处理器是手机的重要组成部分，它在软件和硬件的支持下，完成对手机的智能控制。其正常工作的必要条件是供电电路、时钟电路和复位电路均正常。

GSM 手机的微处理器大多不在其内部设置单独的主时钟电路，而是另设独立的时钟电路，一般由振荡组件、13MHz 晶振及变容二极管等组成。逻辑控制电路中还经常另设专用的实时时钟电路，它用来提供准确的实时时钟（包括日期、小时、分、秒等），并兼作 LCD 显示器的时钟信号。

2. 存储器

CPU 与存储器之间通过总线和控制线相连接。所谓控制线，就是指 CPU 操作存储器进行各项指令的通道。CPU 就是在这些存储器的支持下，才能发挥其功能，若没有存储器或其中某些部分出错，手机就会出现软件故障。

GSM 手机中主要采用两类存储器，它们分别是程序存储器和数据存储器。其中，程序存储器又可大致分为两类：一类是闪速存储器 FLASH，又称闪存、字库或版本，用于生产线上对手机安装系统软件或对出厂的手机进行软件升级，它是近年来广泛使用的新一代不易挥发性只读存储器；另一类是电可擦可编程存储器 EEPROM，俗称“码片”，它主要用于存储手机的机身号码、电话号码簿、锁机码及其他设置。数据存储器 RAM 又称随机读写存储器（或称暂存器），用于存储一些暂时保留的信息。RAM 有两类，一类是集成在微处理器芯片内，另一类是独立的 RAM 芯片，安装在逻辑板上。

3. I^2C 总线电路

以英特尔公司的 ARM 系列单片机为内核的手机，均采用了 I^2C 总线电路。手机的 I^2C 总线有两条线路，一条是数据线 SDA，另一条是时钟线 SCL。CPU 可通过 I^2C 总线挂接多只 I^2C 器件。两条总线一般通过两只电阻（例如 22kΩ）上拉成一定的供电电压（例如 3V）。在待机状态下，两条总线均为高电平；工作时，CPU 将 I^2C 总线的电平降为低电平，启动 I^2C 总线。如果两条 I^2C 总线在待机状态下的电平不是高电平，则 CPU 无法启动 I^2C 总线，无法与 I^2C 外挂器件正常通信，从而出现“开机困难”、“联系服务中心”等提示。

手机的 I^2C 总线一般直通到手机的接口电路，其作用是方便手机与外部设备进行通信，并在 I^2C 总线上接有对地的过电压保护器件。因为手机接口电路容易进水或受潮，会导致 I^2C 总线对地漏电，使 I^2C 总线的高电平变低，CPU 无法启动 I^2C 总线，也就无法通过 I^2C 总线与 EEPROM 进行通信。

（二）音频处理电路组成及功能

音频处理电路根据其工作电路的不同，又分为接收音频处理和发射音频处理两个单元电路。

1. 接收音频处理电路

接收音频处理电路是指接收机 RXI/Q 解调输出到听筒之间的电路。RXI/Q 解调电路输出的 RXI/Q 基带信号送到逻辑音频处理模块 COBBA（多模，也叫音频）电路之后，先进行 GMSK 解调，再由一个数字接口电路将处理后的信号送到无线通信呼叫处理器，通过处理器中的 COBBA 接口、接线缓冲器、DSP 接口，将信号送到 DSP 电路。接收信号处理变化如图 4-13 所示。

DSP 电路是对 RXI/Q 进行具体处理的电路，主要完成信号均衡、同步、去分间插入、卷积解码、循环冗余码校验、坏帧掩蔽和语音解码等工作。处理后的 RXI/Q 信号不是直接输出，而是通过一个串行总线，将 DSP 处理后的数字语音信号送到语音处理模块。在语音处理模块中，将信号进行 D-A 转换，还原成模拟信号，此时的模拟信号即能推动听筒发声。

2. 发射音频处理电路

发射音频处理电路与接收音频处理电路的工作原理刚好相反。它是将模拟的语音信号进行数字化处理。具体过程是：来自话筒的语音信号在音频部分进行 PCM 编码，得到 64kbit/s



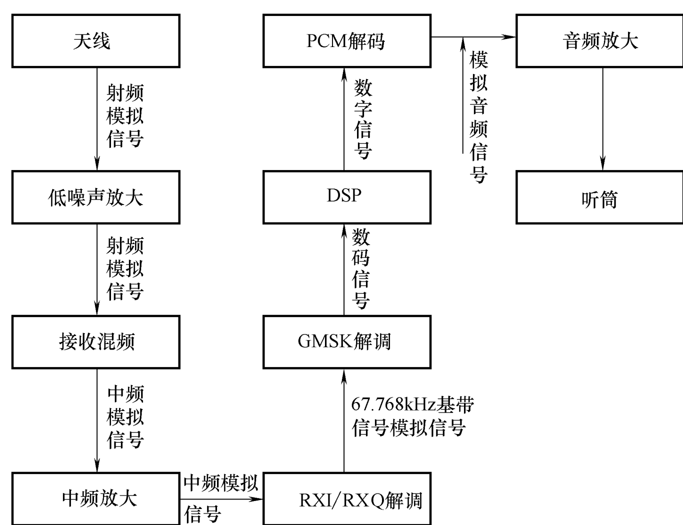


图 4-13　接收信号处理变化示意图

的数字信号。该信号先后进行语音编码、信道编码、加密、交织、GMSK 调制，最后得到 67.768kHz 的模拟基带信号，送到射频部分的调制电路进行变频处理。

发送音频信号处理变化流程如图 4-14 所示。图中的数字分别表示不同的信号变化：信号 1 为话筒拾取的模拟语音信号；信号 2 为 PCM 编码后的数字语音信号；信号 3 为数码信号；信号 4 为经逻辑电路一系列处理后，分离输出的 TXI/TXQ 波形；信号 5 为已调中频发射信号；信号 6 为最终发射信号；信号 7 为功率放大后的最终发射信号。

三、主板电源部分详解

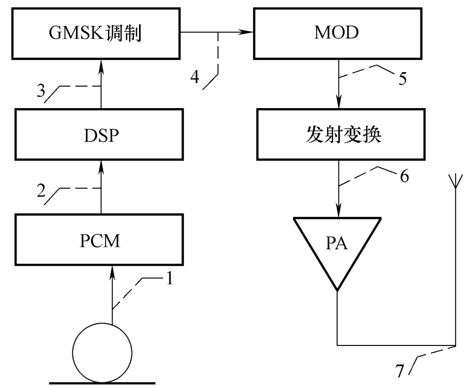


图 4-14　发送音频信号处理变化流程示意图

（一）电源部分功能组成

手机电源部分的作用是向手机各部分电路提供合适的工作电压或工作电流，它一般包括电源转换电路、直流稳压供电电路和带机充电电路等。

需要指出的是，部分 GSM 手机的电源部分有负电压产生电路，用于产生一个负极性的电源电压，供显示屏、射频功率放大器、天线转换开关电路和双频转换开关电路等使用。但有的手机其显示屏、射频功率放大器等电路不需负电压供电，所以没有负电压产生电路。

1. 电源转换电路的组成及功能

电源转换电路通常由电子开关（场效应晶体管或双极型晶体管）组成，它的功能是实现机内电池供电与外接电源供电的转换。无外接电源时，由机内电池供电；当机内电池和外接电源同时存在时，外接电源供电通道优先。

2. 直流稳压供电电路的组成及功能

手机的直流供电电路通常由机内电池 BATT + 供电，输出整机各单元电路所需的直流电压。

在 GSM 手机中，直流供电电路主要有两种结构：一种由电源稳压模块构成；另一种由数只稳压管构成。对于由电源稳压模块构成直流供电电路的机型，其开关机键（ON/OFF）一般接在电源模块某一引脚上，该引脚的作用是触发开机。触发信号加至该引脚后，触发电源稳压模块工作，送出各路电压，使手机正常开机。由数只稳压管构成直流供电电路，这类机型的开关机键（ON/OFF）大多接在开机二极管或晶振管的一端，由 DCON 信号控制这些二极管或晶振管的导通，从而控制各稳压管的启动，输出各组电压，使手机正常开机。

3. 带机充电电路的组成及功能

手机使用的是充电电池，当电池电压下降到较低时，需要对电池进行充电。手机的带机充电电路主要作用是检测机内电池剩余电量，并根据检测结果控制外接电源对机内电池实施充电。它主要由电池电量检测器与充电控制器两部分组成。

在 GSM 手机中，带机充电电路主要有两种结构形式：一种是由电源模块检测电量，由调整管（常用场效应晶体管）控制充电电流；另一种由独立的充电控制模块承担检测电量的任务，然后通过场效应晶体管控制充电电流。

4. 供/充电装置组成及功能

（1）手机供电装置

手机的供电装置为手机电池，其作用是储存电能并为手机提供一定额定电流的直流电压。目前手机电池主要有镍镉（NiCd）电池、镍氢（NimH）电池和锂离子（Li-Ion）电池三种。这三种电池中锂离子电池最好，镍氢电池次之，镍镉电池较差。

手机电池提供的电源，除主电路工作电源外，还有逻辑电路使用的电源，该电源称为逻辑电源。手机中常用的逻辑电源有 2.75V 和 1.8V 等。

（2）手机充电装置

手机充电装置就是手机充电器。手机充电器的工作原理是将 220V 交流市电经桥式整流和滤波电容滤波后输出直流高压，直流高压加到稳压控制电路。稳压控制电路在充电开关电路、电池开路电压检测电路、电池类别识别电路、充电电流检测电路和充电状态指示电路的控制下，输出恒流、恒压充电电源。

实际充电时，充电器在充电瞬间进行短暂的预充电，检查电池正常后，进入恒流、恒压充电状态，当电池电压接近预充电压值时进入恒压充电状态。

（二）新型手机电源部分解析

新型手机常采用复合的电源管理芯片来管理整个手机电源。该类电源管理芯片通常都提供开关机控制逻辑（OOC，ON/OFF）、基带电压调节器、充电控制（Charge Control）、电池监测（Battery Monitor）、复位与看门狗（Reset & Watchdog）及各种中断（Interrupt）。图 4-15 所示为手机电源管理芯片实物。

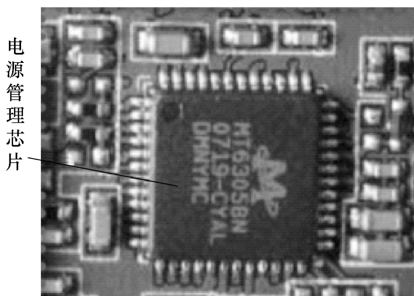


图 4-15　电源管理芯片实物识别

下面以索尼爱立信 K700C 型手机为例，对手机电源部分进行分析。

该机电源供电电路如图 4-16 所示，主要是由电池接口 X2600、电源管理芯片 N2600（其内部集成了音频信号处理的功能），以及外围电路组成。

由电池接口送来的 3.7V 直流电压，经电池接口 X2600 为电源管理芯片 N2600 进行供电。当按下手机开机键，N2600 开始工作，从而输出两路 3.7V 和一路 2.7V 直流电压，为各个电路进行供电。

图 4-16 典型新型手机电源供电电路原理图

【要点与点拨】

手机供电电路损坏时，会造成手机不能开机、无法接听和不能拨打电话等故障。此时，应重点对电池供电电压进行检测，查看电源管理芯片是否损坏等。

第二节 典型单元电路详解

通常手机内部典型单元电路主要有电源电路及开关机电路、人机接口电路、按键电路、IM 卡电路、USB 接口电路、闪光灯电路、摄像头电路、I/O 接口电路等。

一、电源电路和开关机电路

1. 电源电路的组成及功能

目前大多数手机的电源管理部分主要由电源管理芯片以及外围充电电路构成。另外，还包括完成 SIM 卡的逻辑电平转换，系统复位信号输出部分。

手机电源电路包括射频部分电源和逻辑部分电源，两者各自独立，但同是由手机电池提供。电池电压是手机供电的总输入端，通常称为 B＋或 BATT。B＋也称直流稳压电源，简称电源。它是一个不稳定电压，需要转化为稳定的电压输出，而且要输出多路（组）不同的电压，才能为整机供电。

电源管理芯片的主要功能是将电池送来的电压在微处理器的控制下进行稳压处理，然后为手机的各种电路进行供电。其具体功能模块如图 4-17 所示。

2. 手机电源开关机过程

手机内部电压产生与否，由手机键盘的开关机键控制。当按下开机键，PWRKEY 被拉低，电源控制芯片开始提供 CPU 所需 1. 2V 的核心供电电压和 2. 8V 的逻辑供电电压。核心供电电压打开 RESET 定时器，时间经过一定周期后，RESET 拉高，电源控制芯片即开始调用程序。

电源管理芯片调用程序开始运行后，它能开始轮询检测其引脚 PWRKEY，并拉高其引脚 PWRBB，一旦 PWRBB 被拉高，这时，就可以释放开机键了。这就是按键开机的最初始过程。手机电源开机过程框图如图 4-18 所示。

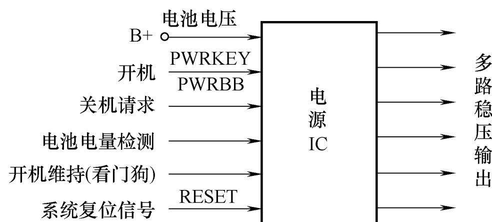


图 4-17　电源管理芯片功能模块图

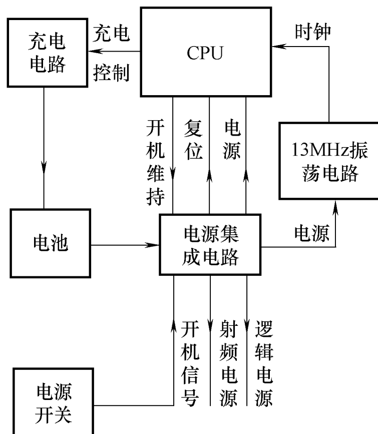


图 4-18　手机电源开机过程框图



【要点与点拨】

关机过程也是由软件来控制的，因此在关机过程中切忌拔掉电池，以免损坏软件。

二、人机接口电路

人机接口电路指的是所有人与手机直接通信的部位，包括振铃电路、听筒电路、话筒电





路、显示电路、按键电路，每个电路都是在逻辑电路的控制下完成各自的工作。

1. 振铃电路

振铃电路一般由振铃器、振铃驱动管、音频电路等组成。由 CPU 发出控制信号送给音频电路，使音频电路产生振铃驱动信号控制振铃驱动管驱动振铃发声。

在手机电路图中，振铃电路通常有含字母 BUZ、RING 的英文标注。手机中的振铃信号的放大器电路可能是独立的电路，也可能被集成在芯片内。图 4-19 所示为典型的振铃驱动电路。

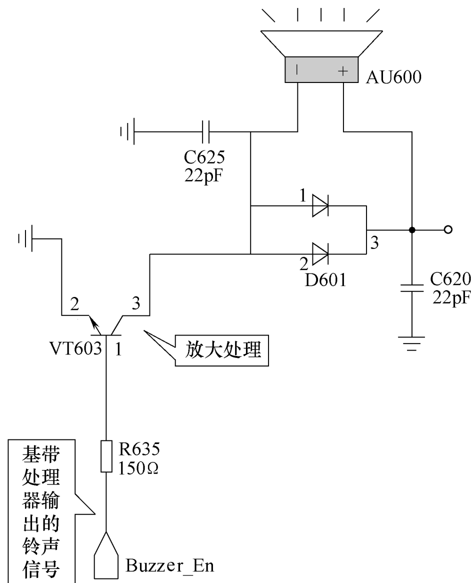


图 4-19　典型振铃驱动电路

电路中，Buzzer_ En 是基带处理器输出的铃声信号，经 VT603 电路放大后，推动振铃器 AU600 发出声音。



【要点与点拨】

振铃电路若不工作，应依次检查：振铃器是否损坏；基带处理器焊接是否松动；基带处理器输出铃声信号是否正常；铃声驱动电路是否存在故障。

2. 听筒电路

听筒电路一般由振铃器、放大管、音频电路等组成。音频电路得到模拟语音信号经放大管后驱动听筒，听筒则完成电-声转换发出声音。

听筒用于手机正常接听电话，其电路属于接收音频电路。图 4-20 所示为三星手机中的音频电子开关电路，该电路提供音频信号的转换。

当手机处于正常通话模式时，AOUTAN、AOUTAP 信号经电子开关 U409 输出到听筒；当手机处于免提通话模式（或手机振铃、播放音乐）时，手机的音频放大器会被启动，其启动控制信号 AMP_ EN 也被送到该电路中，控制音频信号通道转换到免提音频信号通道。



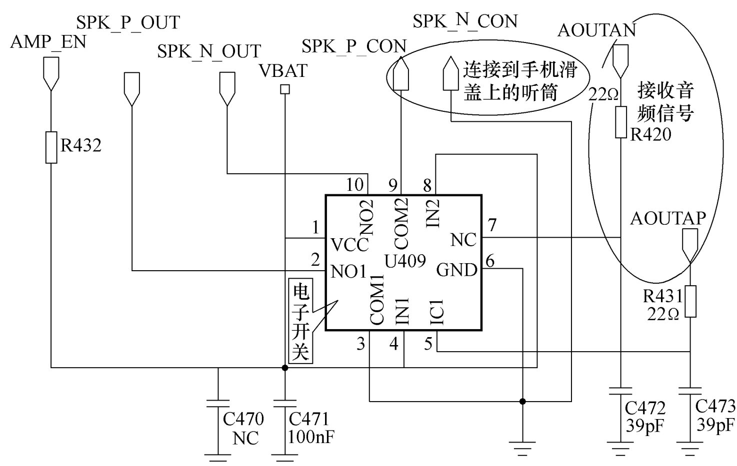


图 4-20 三星手机中的音频电子开关电路



【要点与点拨】

若手机在接听电话时没有声音，应依次检查：听筒是否损坏；信号通道上是否有开路现象；是否有对地短路现象；电路中的电阻、电容或电感是否有损坏；模拟基带芯片的焊接是否良好等。

3. 话筒电路

话筒电路一般由话筒、放大管、音频电路组成。人的说话声音通过话筒进行声-电转换后形成模拟语音信号，经放大管放大后送到音频电路进行下一级处理。手机的话筒电路通常分为模拟话筒电路和数字话筒电路两种类型。

（1）模拟话筒电路

手机的话筒电路属于发射音频电路，发射音频电路包括语音频带形成电路、发射音频放大电路（通常被集成在模拟基带内）。手机电路图中所标注的通常是话筒与芯片之间的语音频带形成电路。

话筒与听筒、扬声器不同，需要专门的电源才能正常工作。手机中话筒的电源又称话筒偏压。早期的手机的话筒音频多采用单端输入，新型的手机话筒音频多采用双端差分输入。

图 4-21 所示为新型手机话筒音频电路。单芯片方案的基带处理器 U401 内部集成了数字基带与模拟基带。

话筒偏压 MICBIASP、MICBIASN 由基带处理器 U401 输出，经 R717→R718→R721→R719 给听筒提供工作电源。经听筒转换得到的模拟语音信号经 L705→L706→C719→C722 输出到 U401 内部进行处理后，得到发射基带信号 TXIQ。

（2）数字话筒电路

数字话筒又称 MEMS 话筒或硅晶话筒，是利用硅薄膜来检测声压的，能够在芯片上集成一个模数转换器，形成具有数字输出话筒。





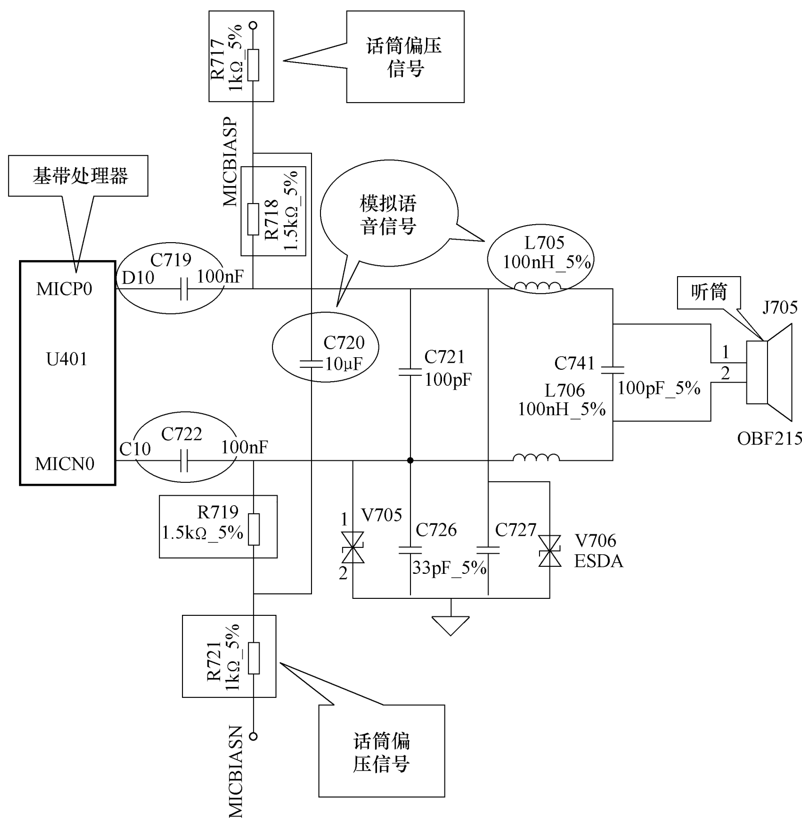


图 4-21　典型模拟话筒音频电路

手机的数字话筒通常由电源、数字音频与时钟信号线等组成。数字音频被直接送到数字基带电路。时钟信号可能是由数字基带提供，也可能由复合模拟基带电路提供。典型的数字话筒电路如图 4-22 所示。

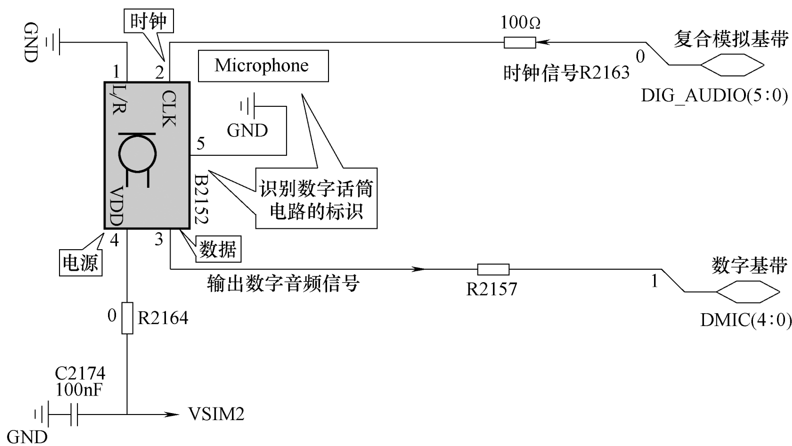


图 4-22　典型数字话筒电路





【要点与点拨】

1）话筒有极性之分，若极性接反，则话筒不能输出信号。

2）手机实践维修中，可利用指针式万用表来判断话筒是否损坏。其方法是：将万用表的红表笔接在话筒的负极，黑表笔接在话筒的正极（用数字万用表则相反）。此时对着话筒喊话，正常情况下，可以看到万用表的指针摆动或读数发生变化。

3）数字话筒电路若存在故障，应使用示波器依次检查：话筒的输出端有无数字音频信号；话筒的电源是否正常；话筒的电源电路是否正常；话筒的时钟信号是否正常；相关的芯片电路是否正常；数字话筒是否正常等。

4. 显示电路

显示电路一般由显示屏、显示驱动模块、逻辑电路等组成。逻辑电路送出控制信号和数据信号到显示驱动模块，由显示驱动模块驱动显示屏显示出具体的数字或字符信息。

图4-23所示为康佳S901型手机的显示电路。显示屏通过显示屏接口FH26-37S-0.3SHW与主板相连接，由中央处理模块R100（MT6219）负责对显示屏进行显示控制，通过GPIO0_ MAIN_ LCM_ BL_ EN（LED背光使能信号）、LRSTB（复位信号）、LPAO、LRDB、GPIO24_ SUB_ LCM_ CS1、MAIN_ LCM_ CSO、NLD［7:1］（显示信号数据传输线）数据线从而控制显示屏的显示内容。

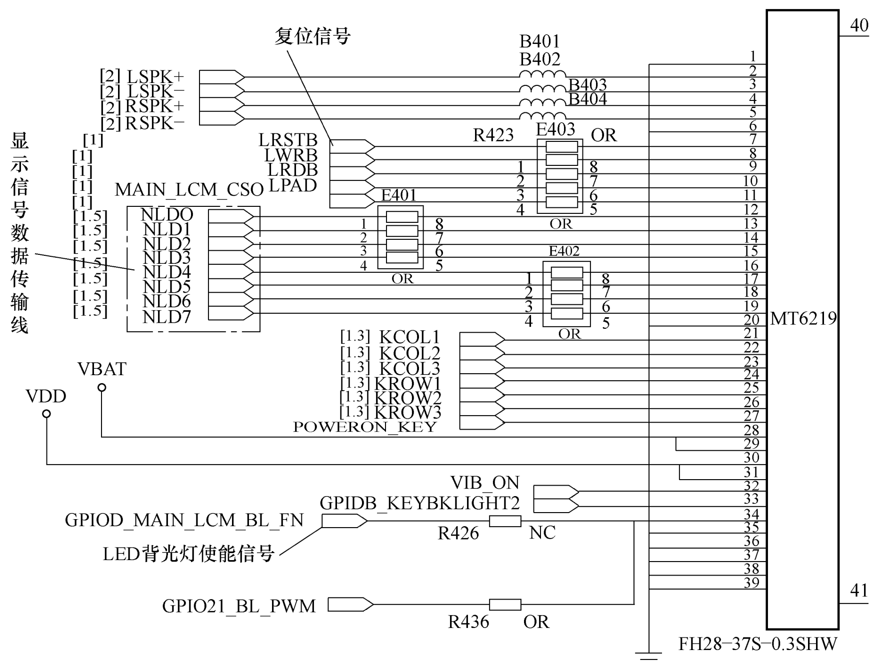


图4-23　康佳S901手机的显示部分电路

5. 按键电路

按键电路一般由按键盘、CPU（数字基带处理器）组成。手机典型的按键电路如图4-24所示。



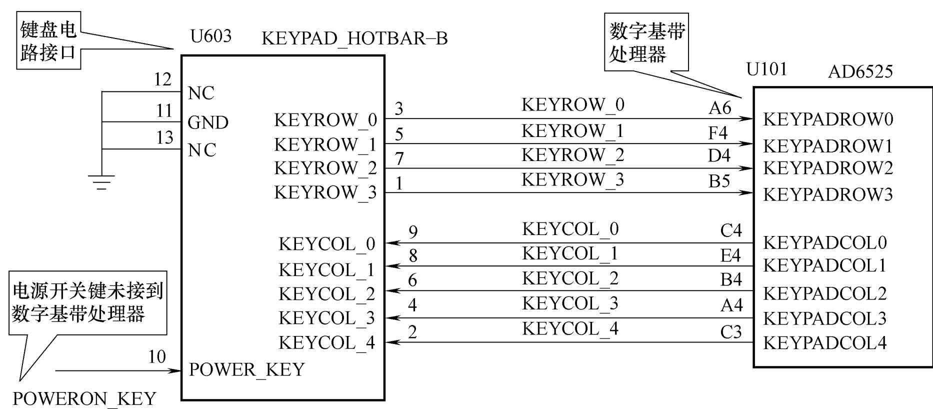


图 4-24　手机典型按键电路

从 CPU 分别输出行和列两组信号至按键盘，组成“#”字形交错的按键盘电路。利用按键将 CPU 输出的行线与列线信号短接，以改变 CPU 输出信号的电平，从而得到具体的输入信息。



【要点与点拨】

手机若出现按键失效，应依次检查：机板上的按键阵列有无短路；按键接口电路是否工作；按键的铜片是否正常锈蚀、按键触片是否良好；按键接口与数字基带芯片之间的电路是否正常；按键电路上有无元器件损坏等。

三、IM 卡电路

GSM 系统数字移动电话机用户在“入网”时会得到一张 SIM 卡，CDMA 系统数字移动电话机用户在“入网”时会得到一张 UIM 卡。SIM 卡或 UIM 卡是“用户识别模块”的意思。

有一些手机生产商或经销商，把手机与“中国移动”或“中国联通”做了捆绑销售，那么手机在使用时就只能使用“中国移动”或“中国联通”的 SIM 卡，这不是故障，而是使用了“网络限制”功能，即“锁网”。这时可通过 16 位网络控制码（NCK）来解除锁定，但需通过 GSM 网络运营商才能解决。现在也可以通过重刷软件解决这一问题，但是一旦重刷软件，售后服务将不再对该手机进行保修。

1. SIM 卡的结构

SIM 卡分为大卡与小卡两种，大卡尺寸与普通 IC 卡相同，只有少数摩托罗拉手机使用，其他机型均使用小卡。小卡尺寸为 25mm×15mm。早期出品的 SIM 卡为 5V 电压供电，简称 5V 卡，即需要给予 5V 电压才能工作。后期出的 SIM 卡供电电压为 3V，只需供给 3V 电压就能工作。

SIM 卡内存储有国际识别码 IMSI 码和用户电话号码 MSIS-DN 码，由 GSM 系统对 SIM 卡中的 IMSI 码和 MSISDN 码进行鉴定，确定用户的合法性后，再给用户提供服务。SIM 卡内还存储有个人识别码（PIN 码）和 SIM 卡解锁密码（PUK 码），设置 PIN 码可防止 SIM 卡未

经授权而被使用。SIM 卡还提供存储空间，包括 SIM 卡电话本和数据存储空间（短消息等内容的存储空间）。

SIM 卡是带有微处理器的芯片，包括五个模块，每个模块对应一个功能，如微处理器、程序存储器、工作存储器、数据存储器和串行通信单元。最少有五个端口：电源、时钟、数据、复位、接地端。图 4-25 所示为 SIM 卡触头端口功能。

2. SIM 卡电路结构

手机的 SIM 卡电路一般包括 CPU、电源 IC（或 SIM 卡接口模块）和 SIM 卡座，如图 4-26所示。CPU 要与 SIM 卡进行数据交换，在正常使用时，SIM 卡实际上就是手机的一部分。电源 IC 一方面给 SIM 卡提供工作电源，同时也作为 CPU 与 SIM 卡数据传输的接口电路。

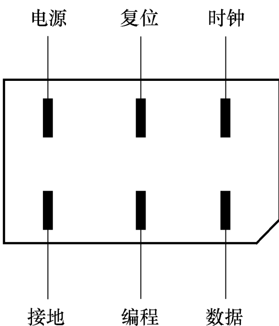


图 4-25　SIM 卡触头端口功能

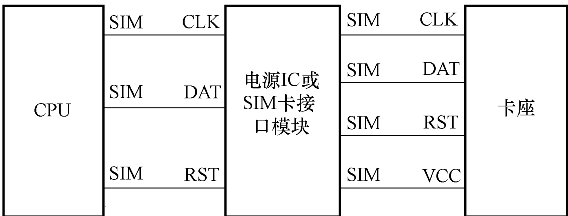


图 4-26　SIM 卡电路结构

卡电路中的电源 SIMVCC、SIMGND 是卡电路工作的必要条件。卡电源用万用表就可以检测到。SIM 卡插入手机后，电源端口提供电源给 SIM 卡内的单片机。

检测 SIM 卡存在与否的信号只在开机瞬时产生，当开机检测不到 SIM 卡存在时，将提示“Insert Card（插入卡）”；如果检测 SIM 卡已存在，但机卡之间的通信不能实现，会显示“Check Card（检查卡）”；当 SIM 卡对开机检测信号没有响应时，手机也会提示“Insert Card（插入卡）”。SIM 卡的供电电压分为 5V（1998 年前发行）、5V 与 3V 兼容、3V 和 1.8V 等，这些卡必须与相应的手机配合使用，即手机产生的 SIM 卡供电电压与该 SIM 卡所需的电压要匹配。

此外，对于卡电路中的 SIM I/O、SIMCLK、SMRST，全部是由 CPU 的控制来实现的。

卡座是提供给手机与 SIM 卡有效结合在一起的接口器件，通过卡座上的弹簧片与 SIM 卡接触。如果弹簧片变形，会导致 SIM 卡故障，如显示“检查卡”、“插入卡”等。早期生产的手机设有卡开关，卡开关是判断卡是否插入的检测点。现在新型的手机已经将卡开关去除了，而是通过数据的收集来识别卡是否插入，减少了卡开关不到位或损坏造成的问题。

正常开机的手机，在 SIM 卡座上用示波器可以测量到 SIM I/O、SIMCLK、SIMRST 信号，它们一般是一个 3V 左右的脉冲。若检测不到，说明 SIM 卡座供电开关管周边电阻、电容已脱焊，SIM 卡座脱焊，也有可能是卡座接触不良，SIM 卡表面脏污或使用了废卡。使用 SIM 卡时要小心，不要用手去触摸上面的触头，以防止静电损坏，更不能折叠。如果 SIM 卡



脏了，可用酒精棉球轻轻擦拭。



【要点与点拨】

在早期的手机中，CPU 直接与 SIM 卡进行通信，或者是采用专用的 SIM 卡接口模块，没有通过电源 IC。

3. SIM 卡电路原理

（1）SIM 卡工作流程概述

在模拟系统中，包括用户识别内容是通过编程的方式输入到手机的存储单元中的。GSM 是通过将用户识别与手机分离的方法达到经营和使用上的便利。针对系统而言，是只认卡不认机，是否能得到网络提供的服务，全在用户识别模块 SIM 卡。SIM 卡的工作流程如下：

1）手机开机后，接收电路能接收到基站送来的信号，CPU 就通过通信三线输出 5V 的脉冲信号检测手机是否插卡。

2）如已插入 SIM 卡，则 CPU 再次检测 SIM 卡是 5V 卡还是 3V，得到确定后，通知电源 IC 给 SIM 卡供电。

3）电源 IC 输出 SIMVCC 给 SIM 卡，SIM 卡得到供电电压后开始工作，将内部存储的用户资料通过通信三线传送给 CPU，CPU 再将资料传送给基站。

4）基站通过对用户资料进行合法性鉴定后，提供给用户该网络的有关信息。

5）若用户合法，则提供网络服务；若用户有欠费等因素，则手机显示 SIM 卡错误等信息，需向网络营运商了解情况后再作处理。

6）在手机出现网络号后，SIM 卡与 CPU 之间还要不断地进行数据交换，如出现新的情况随时会从显示屏上显示出来。

（2）SIM 卡典型电路原理解析

常见手机的 SIM 卡电路主要有以下几种：

1）手机的基带芯片是单芯片基带。

2）手机的基带芯片是双芯片方案的基带处理器。

3）手机的基带芯片是双芯片基带。

4）手机的基带芯片是多芯片基带。

不管手机 SIM 卡为哪种电路，都包括基本的几条信号线：SIM 卡时钟（SIMCLK，3.25MHz）、SIM 卡数据接口（SIMDATA 或 SIMI/O）、SIM 卡电源（SIMVCC）、SIM 卡复位（SIMRST）与 SIM 卡的地（SIMGDN）。

下面以手机的基带芯片是双芯片方案的基带处理器为例，对手机的 SIM 卡电路原理进行介绍。采用该方案的手机主要有诺基亚、爱立信等品牌手机的基带芯片，如图 4-27 所示。

该类 SIM 卡电路的数字基带与模拟基带都有 SIM 卡接口，数字基带的 SIM 卡接口连接到模拟基带，SIM 卡经模拟基带内的 SIM 卡电平转移电路与数字基带进行通信。

四、USB 接口电路

USB 手机充电器的原理是从计算机的 USB 口取得 +5V 的电压，再供给充电电压为 +5V 的手机。通常手机 USB 接口分为 8 针和 12 针两种类型，其中 8 针引脚定义如图 4-28 所示，12 针引脚定义见表 4-1。

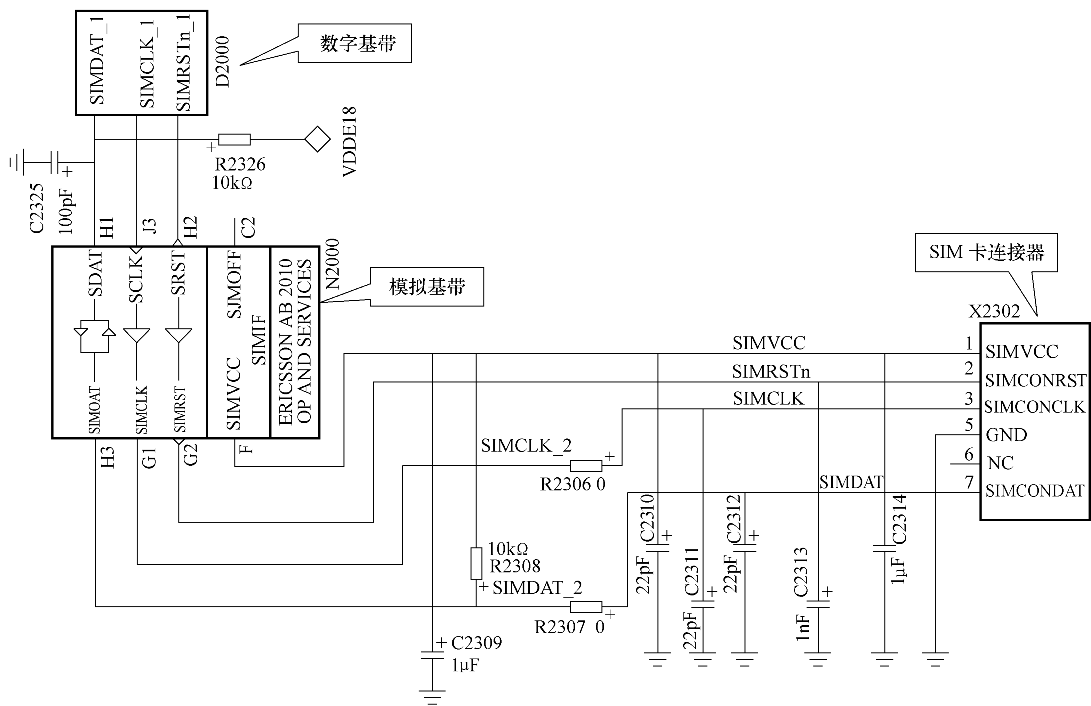


图 4-27　手机典型 SIM 卡电路原理图

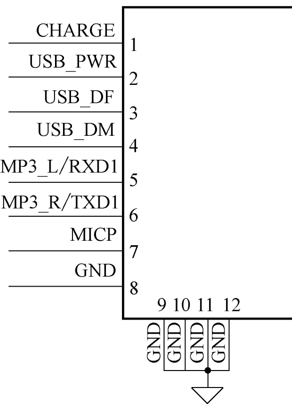


图 4-28　手机 USB 接口 8 针引脚定义

表 4-1　手机 USB12 针引脚定义表

引脚号	引脚定义	引脚号	引脚定义
1	Vbus	7	VIDEO/STB
2	SP + REF	8	VPpFLASH
3	Mic + /AUXIN_L	9	GND
4	Mic-/AUXIN_R	10	CTMS/D +
5	DFMS/SP_L	11	CFMS/D-
6	DTMS/SP_R	12	DCIO





五、闪光灯电路

手机通常内置闪光灯，其电路主要由 DC-DC 升压转换开关及其外围电路组成。图 4-29 所示为一种典型的采用 DC/DC 转换集成电路（FAN5602）组成的闪光灯电路。

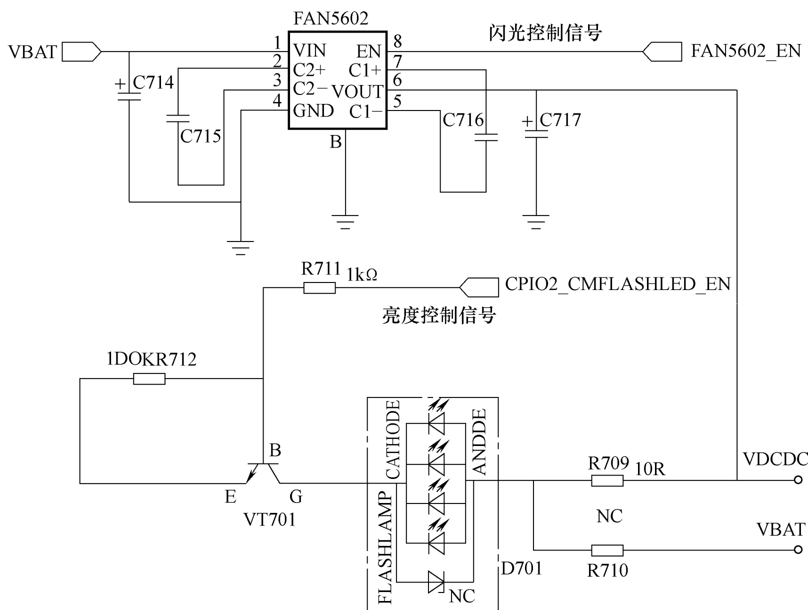


图 4-29　手机闪光灯电路原理图

DC/DC 转换集成电路（FAN5602）将手机锂电池的电压升压并稳压，然后向 D701 提供 4.5V 工作电压、100～200mA 峰值电流，VT701 为闪光开关亮度控制信号，峰值电流经它形成回路。FAN5602 的引脚 EN 为闪光控制信号。

六、摄像头电路

手机 CPU 集成了视频处理系统和摄像头驱动等，CPU 和摄像头数据信号通常有 8～10 个（根据 CPU 型号和摄像头本身来定的），当手机系统进入拍照或摄像状态时，电源会提供一个 2.8V 电压，同时 CPU 送出的复位信号使摄像头进行复位，数据开始传送，随即摄像头进入工作状态。

大多数的手机数字基带芯片本身内置了图像处理电路，支持外接摄像头，摄像头的相关信号主要来自基带芯片，而不需要外围 IC 处理。外围电路主要是一些摄像头供电电路。图 4-30 所示为康佳 S901 型手机的摄像头供电电路。

七、I/O 接口电路

I/O 接口即输入/输出设备接口，手机当中有 I/O 接口的部件并不多，一般的手机充电接口对应的另一端为串行接口的话，就起输入/输出的作用。它通常位于手机的下部，使用数据线连接到计算机的 USB 口上，再通过手机附送的软件就能和计算机交换信息了。

I/O 接口是电子电路，通常是 IC 芯片或接口板，主要进行数据的传输和充电器的连接。



其内由若干专用寄存器和相应的控制逻辑电路构成。它是 CPU 和 I/O 设备之间交换信息的媒介和桥梁。CPU 与外部设备、存储器的连接和数据交换都需要通过接口设备来实现。常见手机 I/O 接口电路如图 4-31 所示。

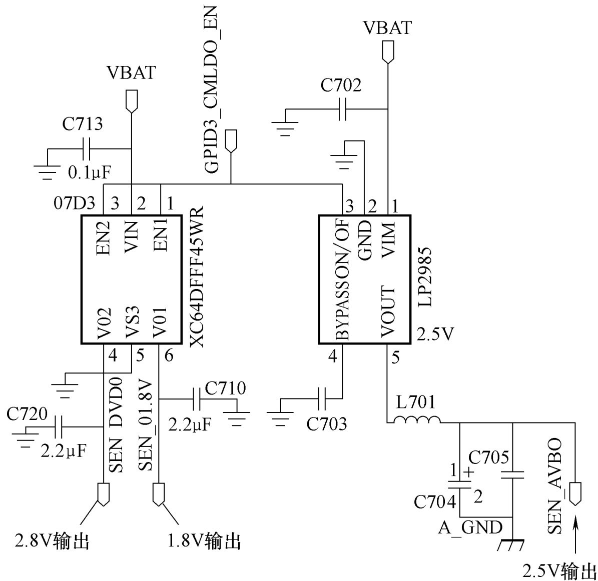


图 4-30　康佳 S901 型手机的摄像头供电电路

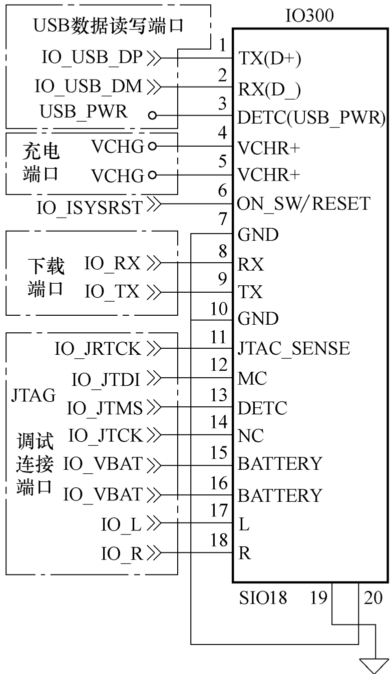


图 4-31　手机 I/O 接口电路原理图

第五章
维修金例点拨



第一节　HTC（多普达）智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】HTC Z710E 型智能手机无法一次性删除手机中所有短信内容

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先通过在手机主界面按下菜单键→全部应用程序→信息→四横键→删除→四横键→全选→删除。

2）若短信还是存在，则升级手机系统，在手机主界面按下菜单键→设置→关于手机→软件更新→立即检查更新，将手机内部自动版号更新至 1. 45. 1402. 10 或以上版本。

实际检修中，因手机系统未升级而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】HTC S710E 型智能手机接收短信时联系人姓名显示异常

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机系统进行升级，在手机主界面按下菜单键→设置→关于手机→软件更新→立即检查更新。

2）将手机系统更新至内部版本号 3. 09. 1400. 6 或以上即可。

实际检修中，因系统未升级而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）根据更新的类型，可能会清除所有个人数据和自定义设置，同时还会删除任何已安装的应用程序，请确保已备份要保留的信息和文件后再进行更新。

2）需要有无线网络连接。

（三）【机型与现象】HTC ONE X 型智能手机黑屏但可接听电话

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测屏幕是否有异常。

2）若检测屏幕未发现有异常，则检查 CPU 是否不良。

3）若 CPU 存在不良，则更换 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】HTC G9 型智能手机开关键失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查开机排线是否正常。



2）若检查发现排线已损坏，则更换。

实际检修中，因开机排线不良而引起此类故障较为常见。

（五）【机型与现象】HTC D600 型手机自动关机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 CPU 是否损坏。

2）若 CPU 未损坏，则检查软件是否出错。

3）若检查发现软件错误，则应重写软件。

实际检修中，因软件出错而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】HTC D600 型手机有时白屏且按键失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查排线是否损坏。

2）若排线未损坏，则检查屏幕是否损坏。

3）若屏幕也未损坏，则检查 BGA 芯片模块是否虚焊。

4）若检查发现 BGA 芯片模块存在虚焊现象，则补焊。

实际检修中，因 BGA 芯片模块虚焊而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】HTC C510E 型智能手机有时触屏不灵敏

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在手机主界面按下菜单键→设置→关于手机→软件信息→更多，查看手机的内部版本号。

2）若手机的内部版本号低于 1. 28. 1400. 4，则在手机主界面按下菜单键→设置→关于手机→软件更新→立即检查更新，将手机内部版本号更新至 1. 28. 1400. 4 或以上版本。

实际检修中，因版本号过低而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】HTC A9188 型手机通话音效差

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查是否处于信号较弱的位置。

2）若未处于信号弱的地方，则检查手机内置天线是否被挡住。

3）若检查发现内置天线被挡住，则调整使其处于正常状态。

实际检修中，因内置天线被挡住而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

天线相关实物截图如图 5-1 所示。

（九）【机型与现象】HTC A6388 型手机扬声器声音失真或者无声

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查音量设置是否正确。

2）若音量设置正确，则检查扬声器是否安装错误。

3）若安装未出现错误，则检查扬声器本身是否损坏。

4）若发现扬声器损坏，则更换。

实际检修中，因扬声器不良而引起此类故障较为常见。



（十）【机型与现象】HTC A6388 型手机显示水平线条或者部分显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查显示屏是否损坏。

2）若显示屏未损坏，则检查显示屏排线是否连接良好。

3）若发现显示屏排线连接不良，则更换。

实际检修中，因显示屏排线不良而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】HTC A6388 型手机显示屏触摸偏移

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查显示屏本身是否损坏。

2）若显示屏未损坏，则检查主板是否损坏、显示屏排线是否安装完好。

3）若检查发现主板有损坏现象，则应更换。

实际检修中，因主板不良而引起此类故障较为常见。

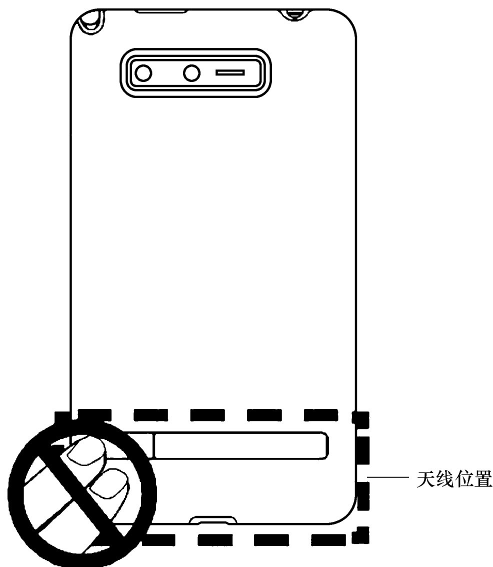


图 5-1 天线相关实物截图

（十二）【机型与现象】HTC A6388 型手机不能照相

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头组件是否安装正确。

2）若组件安装正确，则检查摄像头本身是否损坏。

3）若检查发现摄像头已损坏，则应更换。

实际检修中，因摄像头不良而引起此类故障较为常见。

（十三）【机型与现象】HTC A6388 型手机不能与 PC 建立连接同步数据

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先 Activesync 的连接设置是否正确。

2）若连接设置正确，则检查 USB 线是否不良。

3）若发现 USB 线不良，则应更换。

实际检修中，因 USB 线不良而引起此类故障较为常见。

（十四）【机型与现象】HTC A6388 型手机按键无反应

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板、前壳是否有异常。

2）若主板和前壳都正常，则检查主板上的按键是否完好。

3）若发现按键有损坏现象，则应更换。

实际检修中，因按键不良而引起此类故障较为常见。

（十五）【机型与现象】HTC A6388 型手机按下电源按键不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池安装是否错误、电池后盖是否安装正确。

2）若电池安装、电池后盖安装都为正确，则检查电池是否损坏、主板是否不良。

3）若电池和主板都良好，则检查电源按键是否异常。

4）若检查发现电源按键已损坏，则应更换。

实际检修中，因电源按钮不良而引起此类故障较为常见。

（十六）【机型与现象】HTC A6388 型手机 CF/SD 卡不能读写

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 CF/SD 卡是否插入正确。

2）若 CF/SD 卡插入无误，则检查主板是否有异常。

3）若主板无异常，则检查 CF/SD 卡是否损坏。

4）若检查发现 CF/SD 卡已损坏，则应更换。

实际检修中，因 CF/SD 卡不良而引起此类故障较为常见。

（十七）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机显示无网络信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机是否刚开机。

2）若不是刚开机，则检查是否处在隧道或电梯中或处于服务区之间。

3）若正处于服务区之间，则进入服务区后就会接收信号。

实际检修中，因处于服务区之间而引起此类故障较为常见。

（十八）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机显示屏显示白线

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机是否长期不用后打开或未关闭手机即出电池。

2）若手机是长期不用后打开，则显示屏不久后应会恢复正常。

实际检修中，因手机是长期不用后打开而引起此类故障较为常见。

（十九）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机通话质量差

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机内部天线是否挡住。

2）若内部天线未被挡住，则检查所处位置是否是信号较弱的地方。

3）若处于信号较弱的地方，则走到信号较强的位置即可。

实际检修中，因处于信号弱的位置而引起此类故障较为常见。

（二十）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机不能连接互联网

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查是否接通了与移动服务提供商的无线连接、信号是否畅通、是否输入了正确的用户名和密码。

2）若信号通畅，用户名和密码也输入正确，则检查是否输入了有效的互联网服务提供商设置。

3）若检查发现未输入有效的互联网服务提供商设置，则重新输出有效的互联网服务提供商设置。



实际检修中，因未输入有效的互联网服务提供商设置而引起此类故障较为常见。

（二十一）【机型与现象】HTC A510C 型智能手机不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池是否安装正确。

2）若电池安装正确，则检查电池性能是否不良。

3）若电池性能正常，则检查电池接触点是否脏污。

4）若检查发现电池接触点有脏污现象，则擦拭干净。

实际检修中，因电池接触点有脏污而引起此类故障较为常见。

（二十二）【机型与现象】HTC 6850 型智能手机有信号但无法拨打电话

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查功放 IC 是否正常。

2）若检查发现功放 IC 损坏，则更换。

实际检修中，因功放 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

功放 IC 相对不太耐高温，最好先给 IC 和机板上好低温锡。焊接过程中可先给机板加热到焊锡熔化后及时放上 IC，这样可以缩短对 IC 加热时间，保护 IC。

第二节　iPhone 智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】iPhone5 智能手机不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查尾插是否有异常。

2）若发现尾插不良，则应更换。

实际检修中，因尾插不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】iPhone4 智能手机显示充电符号但充不进电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查充电电感是否有异常。

2）若发现电感损坏，则应更换。

实际检修中，因电感不良而引起此类故障较为常见。

（三）【机型与现象】iPhone4 智能手机听筒有时有声音，有时无声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板芯片是否正常。

2）若发现主板芯片脱焊，则重做音频芯片。

实际检修中，因音频芯片不良而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】iPhone4 智能手机声音全无

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换尾插。



2）若更换后故障不变，则检查音频 IC 是否有异常。

3）若在检查时用手按压音频 IC 手机听筒和送话恢复正常，则加焊音频 IC。

4）加焊后故障不变，则应将其拆下重植。

实际检修中，因音频 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在维修时请注意，这个音频 IC 离 CPU 特别近，加焊或重植时一定要保护好 CPU。

（五）【机型与现象】iPhone4 智能手机摔过后屏幕无背光灯

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 C67 处的升压电压是否正常。

2）若 C67 处的升压电压不为 17V，则测量屏幕接口 J4 输入端的电感 FLA 处的电压是否正常。

3）若电感 FLA 处无电压，则用飞线连接 C67 与电感 FLA 处。

实际检修中，因 C67 到电感 FLA 处断线而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

C67 相关电路截图如图 5-2 所示。

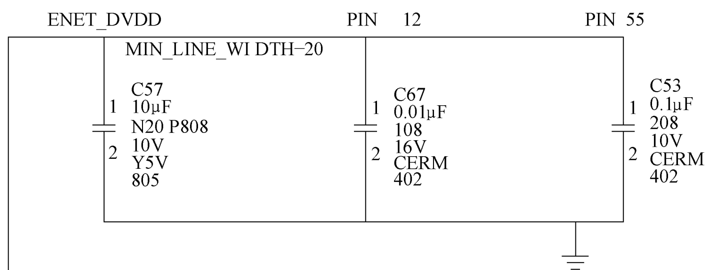


图 5-2　C67 相关电路截图

（六）【机型与现象】iPhone4 智能手机屏幕背光不亮

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机测量升压管 Q1 的输出端至屏幕灯接口 J4 之间的电感 FLA 是否有断线现象。

2）若测量未发现有断线现象，则在单板开机时测 17V 升压电压是否正常。

3）若在单板开机时测不到该电压，则拆开电源 IC（U48）部分的屏蔽罩，在滤波电容 C178 处测量 Q1 的供电输入端电压是否正常。

4）若 Q1 的供电输入端电压为 3.7V，则测量滤波电感 L18 两端的电压是否正常。

5）若 L18 一端有电压，另一端无电压，则焊下电感 L18 检测是否有异常。

6）若测量发现 L18 断路，则应更换。

实际检修中，因 L18 不良而引起此类故障较为常见。



（七）【机型与现象】iPhone4 智能手机屏灯不亮

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查屏灯升压芯片是否正常。

2）若发现屏灯升压芯片损坏，则应更换。

实际检修中，因屏灯升压芯片不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

液晶屏灯为串联供电，主板对屏灯供电电压为18V，是主板上最高的电压。如果主板稍有进水、工作环境湿度较高或者有静电等都有可能造成屏灯升压芯片烧坏，导致屏灯不亮。

（八）【机型与现象】iPhone4 智能手机进水后前置摄像头失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头接口 J8 的 2.75V 供电线路是否有异常。

2）若 J8 的 2.75V 供电线路断路，则直接从 J8 的⑭脚飞线到电感 FL21。

实际检修中，因 J8 的 2.75V 供电线路断路而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】 iPhone3 智能手机拆下码片写完资料后不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先按开机键检测电流的变化。

2）若电流反映为从 20mA 升到 60mA 定住，则插入数据线。

3）若插入数据线后显示进入 DFU 模式，ITUNES 刷不过去，出现“I601”，则更换码片。

4）若更换后故障依旧，则重植 CPU。

5）若重植 CPU 后无效，则仔细检查码片电路是否有异常。

6）若发现码片旁边的电阻 R4 损坏，则更换。

实际检修中，因 R4 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机 R4 的正常值为 33Ω。

（十）【机型与现象】 iPhone3 智能手机不能开机（一）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机单板开机，测量 PDA-CPU-U2 的供电电压、32.768kHz 和 24MHz 时钟信号、按键信号、显示接口的数据波形是否都正常。

2）若检查均为正常，则重写软件。

3）若重写软件不能联机，则检查主板是否有虚焊现象。

4）若主板没有虚焊，则更换 16GB 储存器。

5）若更换 16GB 储存器后，手机能开机，但出现一个 USB 接口图案，则用计算机刷写软件。



实际检修中，因 16GB 储存器不良而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】 iPhone3 智能手机不能开机（二）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机接上外部电源供电，单板开机进行测量触发引脚是否有电压信号。

2）若触发引脚无电压信号，则用示波器在显示内联座接口 J4 脚的⑬脚、⑭脚、⑮脚、⑯脚、⑲脚、㉑脚等测量 CPU U2 对显示器电路输出的数据信号波形是否正常。

3）若测量发现无显示器电路输出的数据信号波形，则测量时钟电路 PDA 部分的 32.768kHz 晶体是否起振。

4）若发现 32.768kHz 晶体没有起振，则加焊。

5）若加焊后故障不变，则更换 PDA 部分的电源 IC U18。

实际检修中，因 U18 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机的触发引脚为按键接口 J1 的第⑨脚。

（十二）【机型与现象】 iPhone3 智能手机不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换数据线。

2）若更换后无效，则更换电池。

3）若更换电池后故障不变，则更换与数据线相接的尾插。

实际检修中，因尾插不良而引起此类故障较为常见。

（十三）【机型与现象】 iPhone2 智能手机自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查该机的开机电路是否有异常。

2）若发现其电路上串接的一个电阻的胶脱落，则重新进行绝缘处理。

实际检修中，因开机线路上一个电阻不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该电阻的胶脱落后触到金属机壳接地，导致手机自动开关机。

（十四）【机型与现象】 iPhone2 智能手机正常使用时出现耳机模式

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查尾插是否正常。

2）若发现尾插存在不良，则更换。

实际检修中，因尾插不良而引起此类故障较为常见。

（十五）【机型与现象】 iPhone2 智能手机不能充电、不读 USB

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换尾插。

2）若更换后无效，则拆开屏蔽罩焊下 Q5 和 Q6 后分别短接它们的两个引脚。



实际检修中，因屏蔽罩下 Q5 和 Q6 不良而引起此类故障较为常见。

（十六）【机型与现象】 iPhone1 智能手机信号弱

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机将天线部分的一个电感拆除后直接短接。

2）若短接后信号稍微有所改善，则把天线取下用镊子代替。

3）若此时信号满格，则将主板与天线部分的连接线线头剪断，直接焊接在天线部分。

实际检修中，因天线部分不良而引起此类故障较为常见。

第三节 LG 智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】 LG KX216 型手机照相功能失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电后在照相模式用万用表直流电压挡检查照相机电路是否有异常。

2）若检查发现摄像头组件与滤波元件连接的引脚电压不稳定，则更换滤波元件。

实际检修中，因滤波元件不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】 LG KX216 型手机开机有时无显示，有时显示蓝屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察液晶显示屏是否有异常。

2）若发现显示屏有进液痕迹，则检查液晶显示模组的排线是否异常。

3）若发现排线头存在氧化，则用橡皮将其擦干净后试机。

4）若试机能够显示，但发现此机有过进水痕迹，则更换背光片。

实际检修中，因背光片不良而引起此类故障较为常见。

（三）【机型与现象】 LG KX216 型手机开机信号弱，拨打电话困难

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察主板是否有异常。

2）若观察未发现异常，则用频谱分析仪检查射频滤波器输入端信号是否正常。

3）若发现滤波器输入端信号幅度偏小，则检查射频测试座输入端信号是否正常。

4）若测试座输入端信号幅度也偏小，则再检查耦合电容上端信号是否正常。

5）若耦合输入电容的信号幅度正常，则用热风枪补焊耦合电容。

6）若补焊后无效，则更换。

实际检修中，因耦合电容不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

造成信号弱的常见三个原因：①天线接触不良；②高中频滤波器虚焊或漏电；③主时钟频率偏移。

（四）【机型与现象】 LG KX216 型手机开机显示倒屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用好的液晶显示模组代换。

2）若代换后无效，则检查显示接口连接器是否存在虚焊。

3）若检查发现显示接口连接器有虚焊的现象，则补焊。

实际检修中，因显示接口连接器虚焊而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

显示倒屏常由液晶显示模组排线断线、显示接口连接器接触不良引起。

（五）【机型与现象】　LG KX216 型手机按下开机键有时不能开机，且打电话有噪声

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察主板是否有异常。

2）若观察发现此机有进液现象，则仔细检查电池座是否存在不良。

3）若发现电池座触头氧化、话筒输入元器件附近有腐蚀，则焊下话筒，取下液晶显示屏，将主板置于超声波清洗机用无水酒精清洗，再用红外线烘干。

实际检修中，电池座和话筒不良而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】　LG KX216 型手机电话接通后听不到声音

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电开机检查手机是否工作在耳机模式。

2）若手机处于耳机模式，则断开电源，用万用表电阻挡检查耳机插座是否有异常。

3）若发现耳机插座的静合接点不通，则用漆包线直接将耳机插座的静合接点焊盘飞线连通。

实际检修中，因耳机插座不良而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】　LG KX216 型手机电话呼入无振动

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查电动机是否缺油、脏堵现象。

2）若检查未发现此类现象，则用数字万用表二极管挡检查振动电动机簧片两端电阻是否正常。

3）若其电阻正常，则检查电动机接口元器件是否存在虚焊。

4）若电动机接口元器件有虚焊现象，则补焊。

实际检修中，因电动机接口元器件虚焊而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】　LG KG90 型手机更换排线后白屏

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加焊排线座。

2）若加焊后无效，则加焊摄像 IC。

3）若故障未改善，则更换新排线。

4）若更换后故障依旧，则在屏下面的部件处放塑料纸绝缘。

实际检修中，因屏下面的部件未进行绝缘处理而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】　LG KG70 型智能手机振动器不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查振动器线是否连接异常。



2）若振动器线连接正常，则检查振动器是否损坏。

3）若振动器也未见损坏，则检查 U302 是否损坏。

4）若检查发现 U302 损坏，则更换。

实际检修中，因 U302 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U302 相关电路截图如图 5-3 所示。

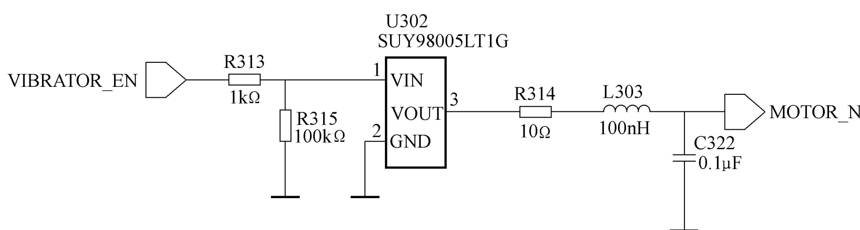


图 5-3　U302 相关电路截图

（十）【机型与现象】　LG KG70 型智能手机不能拍照

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查照相机是否损坏。

2）若照相机未损坏，则检查照相机连接器 CN301 和 34 针主 PCB 连接器是否接触不良。

3）若连接器 CN301 和 34 针主 PCB 连接器接触良好，则检查 EMI 滤波器（FL301、FL304）是否异常。

4）若检查发现 FL304 焊接不良，则重新焊接。

实际检修中，因 FL304 焊接不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

FL304 相关电路截图如图 5-4 所示。

（十一）【机型与现象】　LG KG70 型智能手机听筒不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查听筒连线是否异常。

2）若听筒连线正常，则检查 U207 是否损坏。

3）若检查发现 U207 损坏，则更换。

实际检修中，因 U207 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U207 相关电路截图如图 5-5 所示。

（十二）【机型与现象】　LG KG70 型智能手机话筒无声音

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：



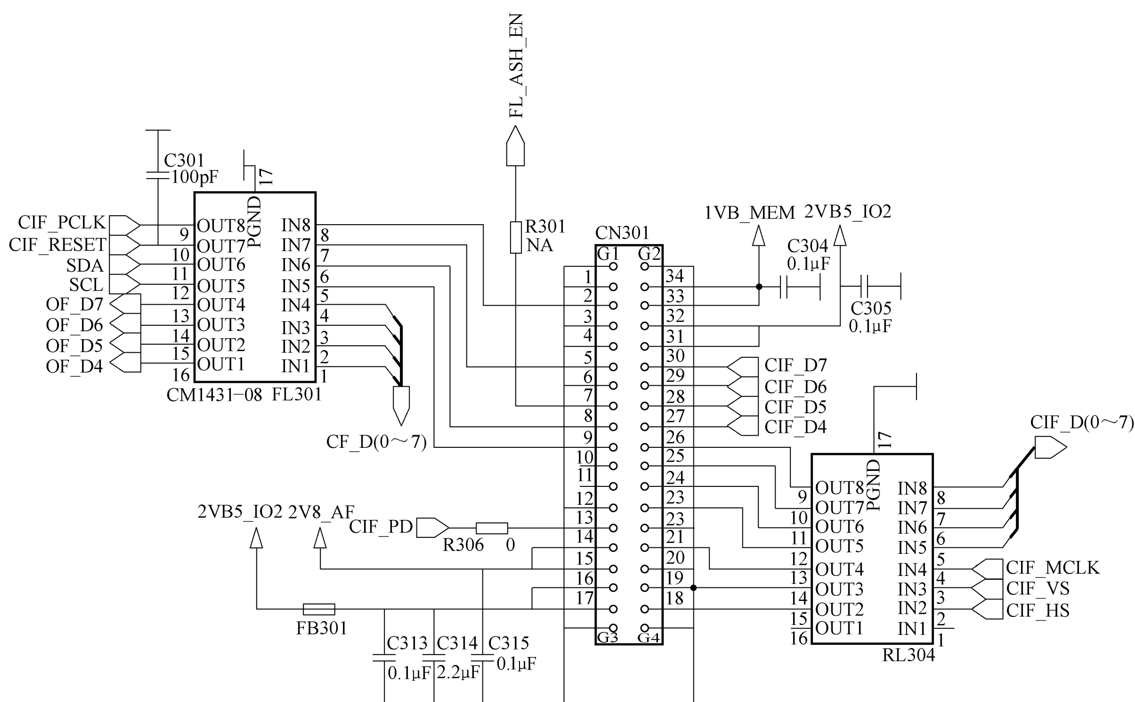


图 5-4　FL304 相关电路截图

1）首先检查话筒插孔是否正常。

2）若话筒插孔正常，则检查 80 针连接器组合是否正常。

3）若 80 针连接器组合也正常，则检查话筒是否损坏。

4）若检查发现话筒损坏，则更换。

实际检修中，因话筒损坏而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

话筒相关电路截图如图 5-6 所示。

（十三）【机型与现象】　LG KG70 型智能手机不识别 SIM 卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 Q203、Q202 是否正常。

2）若 Q203、Q202 正常，则检查 SIM 卡本身是否损坏。

3）若 SIM 卡未见损坏，则检查 SIM 卡相关电路 CN202 是否正常。

4）若检查发现 CN202 异常，则更换。

实际检修中，因 CN202 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

CN202 相关电路截图如图 5-7 所示。





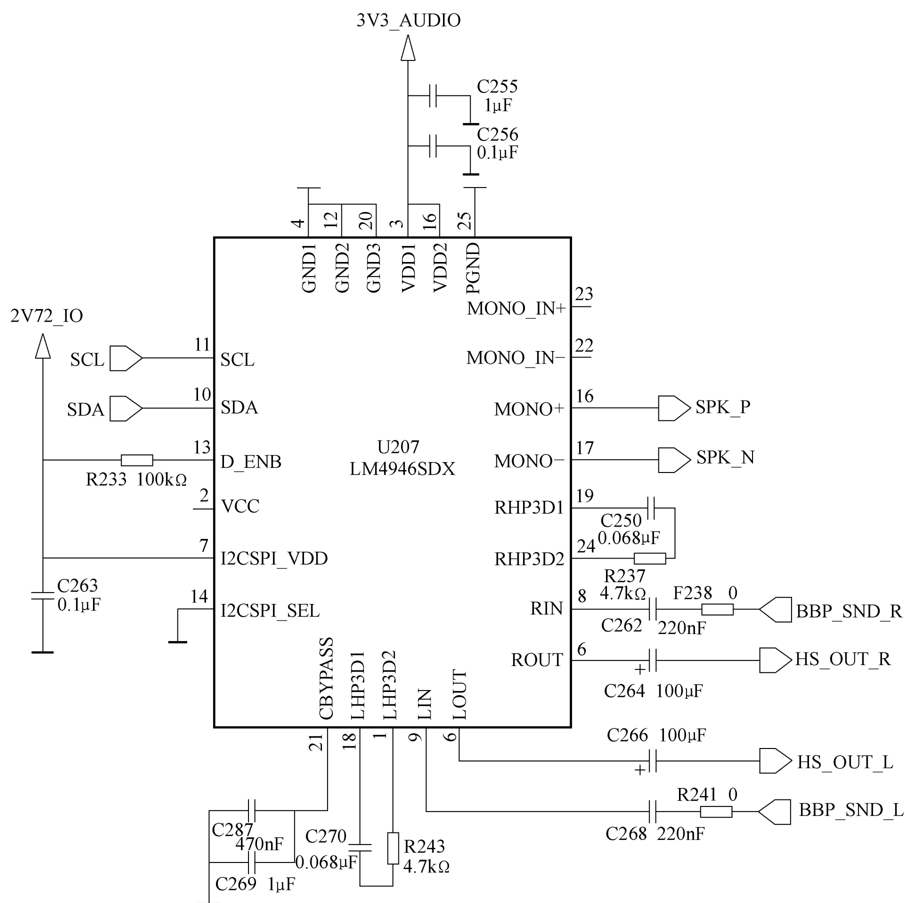


图 5-5 U207 相关电路截图

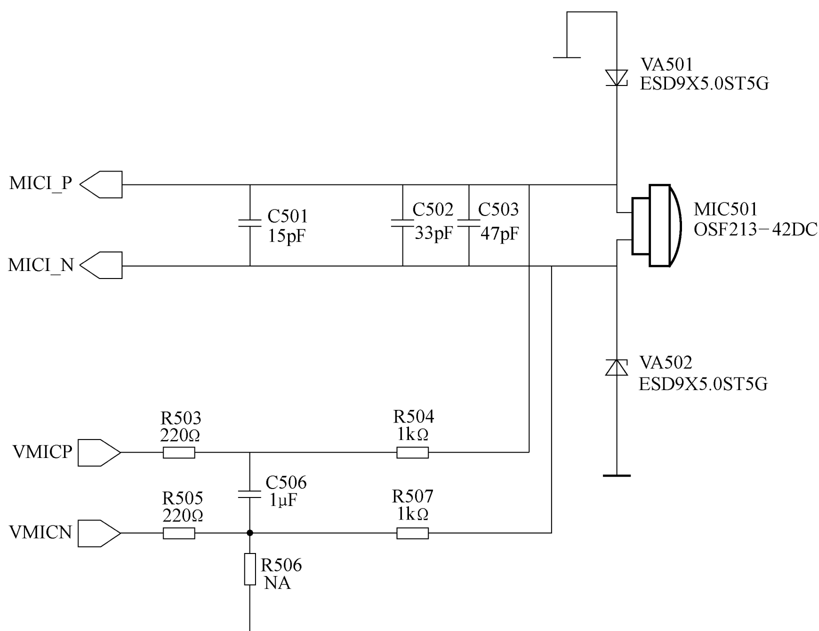


图 5-6 话筒相关电路截图



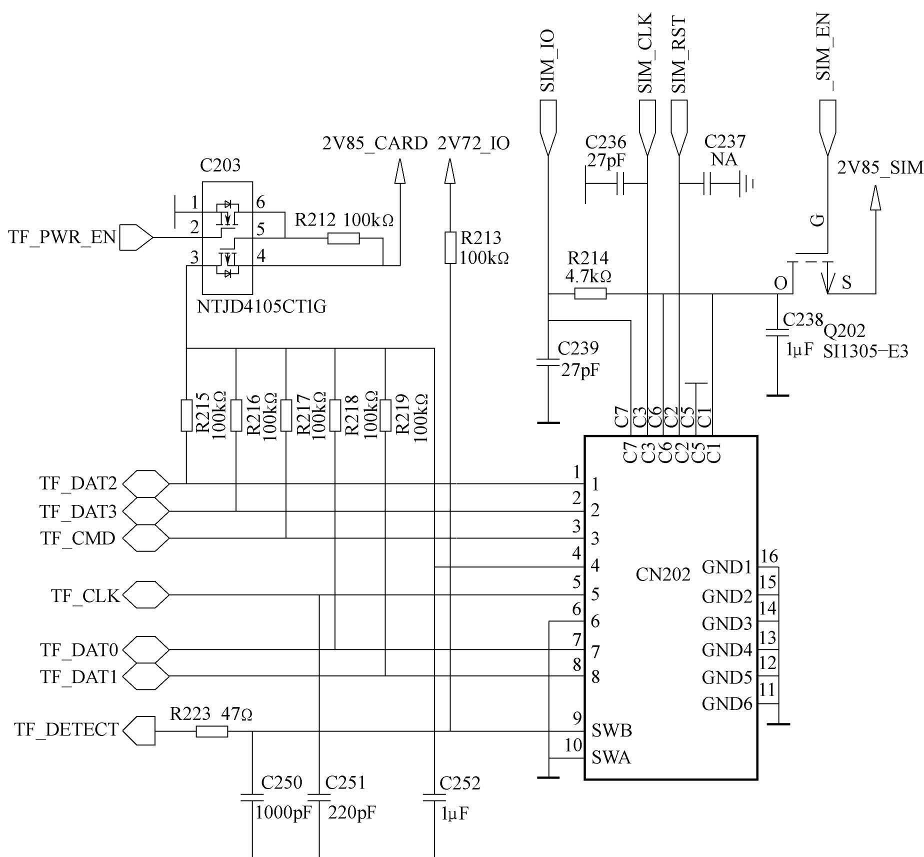


图 5-7 CN202 相关电路截图

(十四)【机型与现象】 LG KG70 型智能手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U303 是否虚焊或损坏。

2）若未见 U303 虚焊损坏，则检查 X401 及主板是否不良。

3）若 X401 及主板未发现不良，则检查 U305 是否虚焊损坏。

4）若检查发现 U305 损坏，则更换。

实际检修中，因 U305 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U305 相关电路截图如图 5-8 所示。

(十五)【机型与现象】 LG KG70 型智能手机不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查充电器和电池是否损坏。

2）若充电器和电池都未损坏，则检查 CN303 是否接触不良。

3）若 CN303 也未接触不良，则检查 Q201 是否虚焊或损坏。





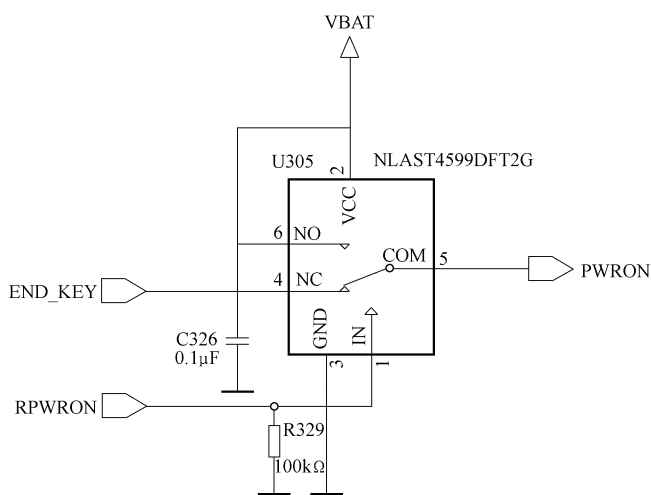


图 5-8　U305 相关电路截图

4）若 Q201 未见虚焊损坏现象，则检查 D201 是否不良。

5）若检查发现 D201 不良，则更换。

实际检修中，因 D201 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

D201 相关电路截图如图 5-9 所示。

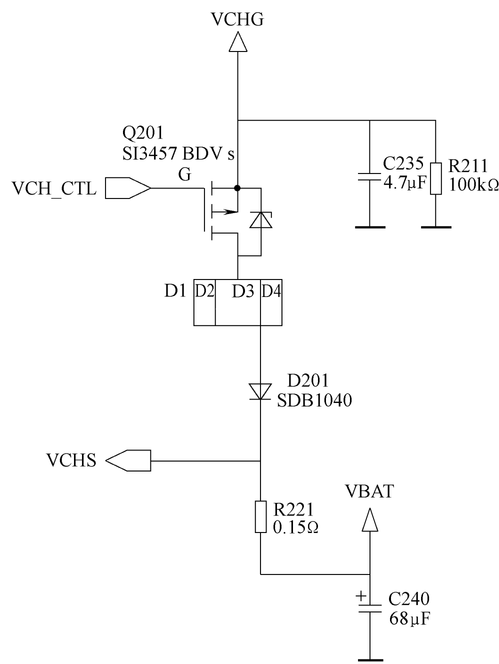


图 5-9　D201 相关电路截图



（十六）【机型与现象】 LG KG70 型智能手机按键盘无背光灯

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 R181 电压是否正常。

2）若 R181 电压正常，则检查 803 针连接器是否损坏。

3）若 803 针连接器未损坏，则检查 LED 焊接是否异常。

4）若检查发现 LED 焊接异常，则重新焊接。

实际检修中，因 LED 焊接异常而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

LED 相关电路板截图如图 5-10 所示。

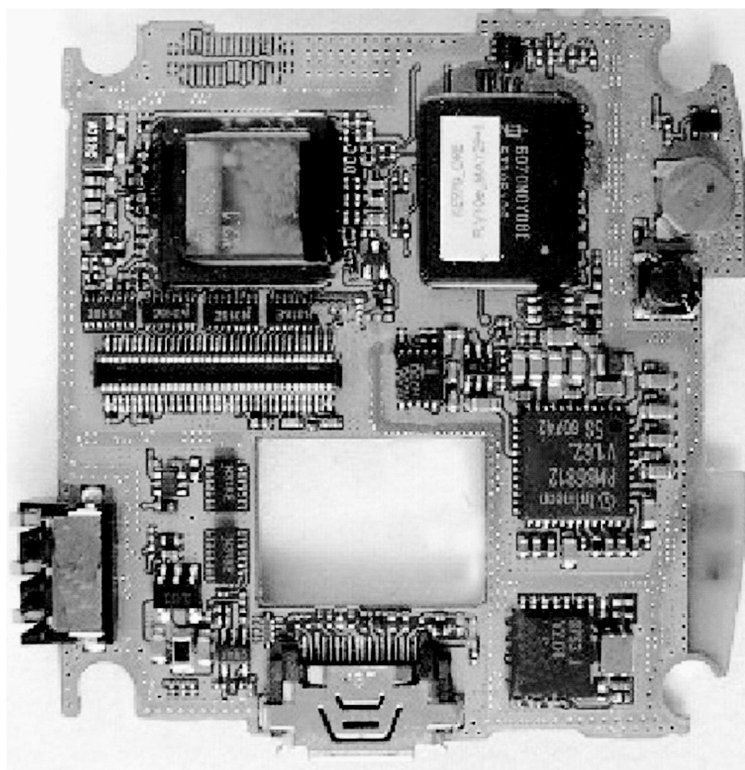


图 5-10　LED 相关电路板截图

（十七）【机型与现象】 LG C6260 型手机主屏无显示，按键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将其排线换为原装排线。

2）若换排线后故障依旧，则在开机铃响的瞬间测量 U301 的两路供电电压是否正常。

3）若 U301 第⑩脚 VPWP 电压为 3.8V、第②脚 V-L 电压为 2.85V 均正常，则更换 U301。

4）若更换后无效，则再次加电开机对主板进行测量。

5）若再次加电开机时发现键盘灯全熄灭，且按键时电流表无反应，则测量 L1300 第



①、②电压。

6）若 L1300 第①脚电压为 2.85V，第②脚电压为 0V，则仔细检查周围元件是否有异常。

7）若发现 C46 有氧化现象，则将其氧化层去掉。

实际检修中，因 C46 不良而引起此类故障较为常见。

（十八）【机型与现象】 LG 8180/8188 型手机主屏无背光

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换排线和 LCD 屏。

2）若更换后故障依旧，则加电开机用万用表的电压挡测主板上 U411 第①、⑤、③脚电压。

3）若 U411 第①脚电压为 0V，第⑤脚电压为 3.9V，第③脚电压为 2.4V，则更换 U411。

4）若更换后试机全屏出现背光，但很暗，则再测量其第①脚电压。

5）若第①脚电压为 3.8V，则加焊 C478。

实际检修中，因 C478 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）出现大屏无背光的故障时主要与背光供电电路、背光发光器件有关，对于此类故障的维修应先排除背光供电电源的故障。

2）在上述以 U411、C478 等元器件为核心构成背光供电电路中，实测时发现 U411 的第⑤脚供电为 3.9V 正常，第③脚电压为 2.4V 说明控制电压到位，而其第①脚无输出电压，说明 U411 已损坏。

3）更换 U411 后第①脚有输出，但电压较低达不到 5V 标准，仔细检查升压电容 C478 是否虚焊，若虚焊则加焊即可。

4）C478 相关电路截图如图 5-11 所示。

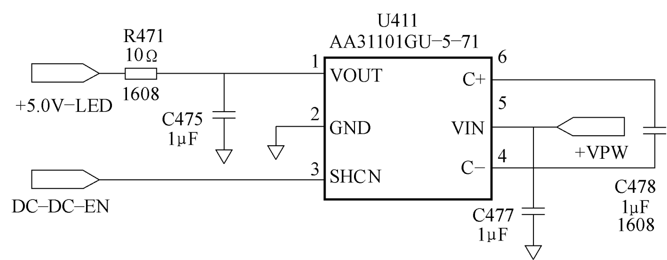


图 5-11 C478 相关电路截图

第四节 TCL 智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】 TCL S600 型手机运行中经常出现误关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查电池座弹簧片与电池正负极接触是否有不良。

2）若发现弹簧片与电池正负极接触不良，则调整弹簧触片弹力并用酒精及细纱纸清洁。

实际检修中，因电池座弹簧片与电池正负极接触不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

一般的手机误关机，主要是电池正负极接触电阻变大造成的故障。

（二）【机型与现象】 TCL S600 型手机无背光照明

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 U4（D385A）背光照明驱动芯片第④脚 V+供电电压是否正常。

2）若第④脚 V+供电电压为 3V 正常，则测量 U4 第⑦脚是否有交流的背光驱动信号。

3）若发现没有背光驱动信号，则仔细检查相关元器件是否不良。

4）若发现 L5 升压电感有一端脱焊，则补焊。

实际检修中，因 L5 不良而引起此类故障较为常见。

（三）【机型与现象】 TCL S600 型手机打电话时被叫方听不到主叫方的声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用外接耳机做通话试验。

2）若用外接耳机时对方也听不到主叫方声音，则测量 U203 芯片第⑤脚供电电压是否为正常 3V。

3）若 U203 芯片第⑤脚供电电压为 0V，则测 3.0-P 端电压是否正常。

4）若 3.0-P 端有 3V 电压，则测量 U203 芯片第⑤脚是否有虚焊现象。

5）若发现 U203 第⑤脚虚焊，则补焊该脚。

6）若补焊后无效，则用漆包线将 L1203 第⑤脚直接与 3.0-P 端连通。

实际检修中，因 U203 第⑤脚处异常而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U203 相关电路截图如图 5-12 所示。

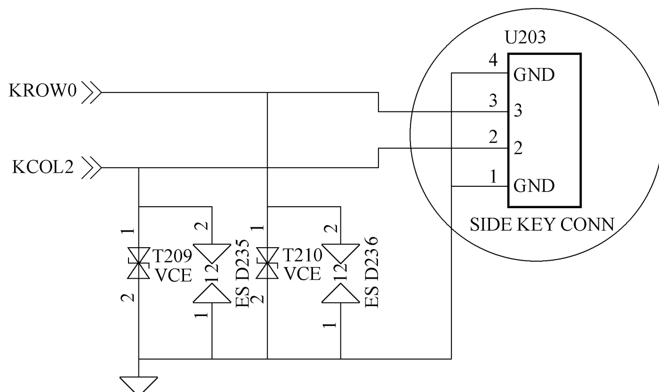


图 5-12 U203 相关电路截图





（四）【机型与现象】 **TCL J300 型手机不识别 SIM 卡**

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机用万用表检查 J100 卡座第①、②、③、⑥脚对第④脚对地电阻是否正常。

2）若阻值基本正常，则在加电后在开机瞬间用示波器检查 J100 卡座的供电、时钟、数据、复位信号是否有异常。

3）若未发现有异常，则检查 J100 卡座是否接触不良。

4）若未发现接触不良的现象，则用正常 SIM 卡检查该机。

5）若用正常的 SIM 卡还是不认卡，则对该机重写软件。

6）若重写软件后故障依旧，则再用万用表测量 J100 卡座各脚之间静态电阻是否正常。

7）若发现第⑥脚卡数据与第②脚卡复位竟然直接连通，则取下 J100 卡座检查是否有不良。

8）若发现卡数据的印制线已被割断，则将数据线连接好即可。

实际检修中，因卡数据的印刷线断而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

J100 相关电路截图如图 5-13 所示。

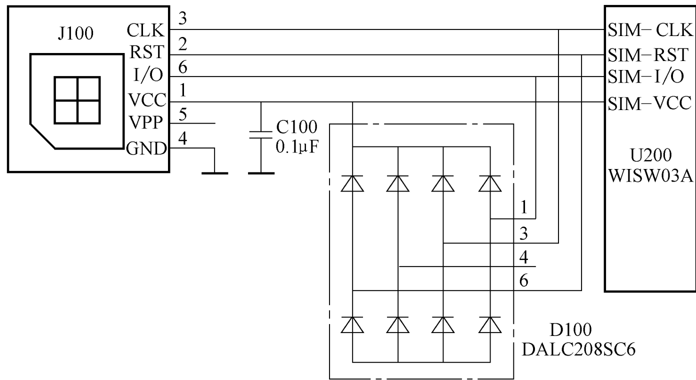


图 5-13 J100 相关电路截图

（五）【机型与现象】 **TCL D668 型手机在接听电话时经常无声音**

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机身后盖，测量听筒电阻是否正常。

2）若听筒电阻正常，则揭开翻盖检查是否有异常。

3）若翻盖无异常，则加焊主板上与声音相关的元器件。

4）若加焊后故障依旧，则加焊主板上听筒连线的两个触头。

实际检修中，因听筒连线的两个触头不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机听筒线路相关电路截图如图 5-14 所示。



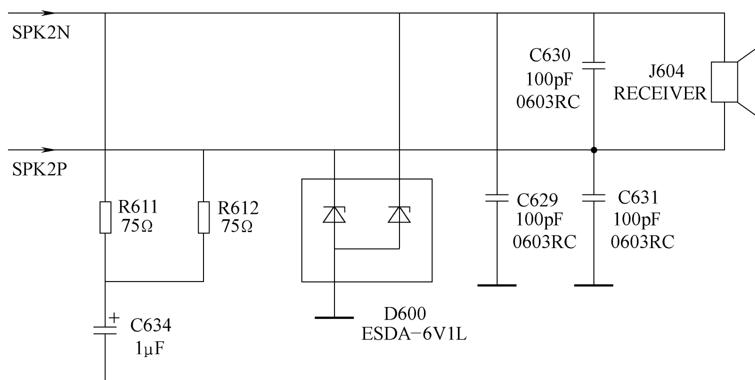


图 5-14　听筒线路相关电路截图

（六）【机型与现象】　TCL A968 型手机打电话时被叫方听不到主叫方声音

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳，加电检查话筒电路是否有异常。

2）若发现 J501 话筒两端没有供电直流电压，则仔细检查相关元器件是否有异常。

3）若发现 L304 滤波电感虚焊，则将其补焊。

实际检修中，因 L304 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）J501 两端供电直流电压正常为 1.5V。

2）L304 相关电路截图如图 5-15 所示。

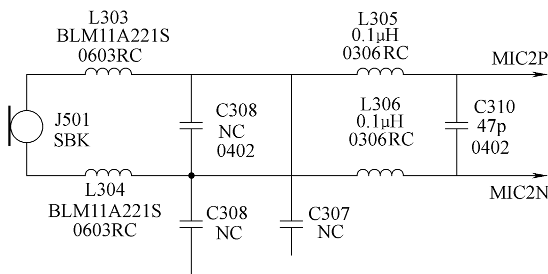


图 5-15　L304 相关电路截图

（七）【机型与现象】　TCL 8988 型手机背景灯不亮

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板与前板的内联接口是否存在虚焊。

2）若发现有虚焊现象，则加焊。

实际检修中，因主板与前板的内联接口虚焊而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】　TCL S810 型手机不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：





1）首先按开机键检测其直流电源的电流。

2）若直流电源有80mA电流输出，则下载软件。

3）若下载软件后故障不变，则测量各点的供电电压及RESET电压是否正常。

4）若各点的供电电压及RESET电压均为正常，则测量13MHz及32.768kHz时钟晶振是否正常。

5）若检查均为正常，则更换FLASH。

实际检修中，因FLASH不良而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】 TCL S600型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先清洗尾插。

2）若清洗后无效，则更换13MHz晶体。

3）若更换后故障依旧，则加焊CPU、音频IC、卡接口IC。

实际检修中，因CPU、音频IC、卡接口IC虚焊而引起此类故障较为常见。

（十）【机型与现象】 TCL S500型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先按下开机键检测其直流电源的电流。

2）若直流电源有20mA电流输出，则下载相关软件。

3）若下载软件后故障不变，则测量各点的供电电压及RESET电压是否正常。

4）若各点的供电电压及RESET电压均为正常，则测量13MHz及32.768kHz时钟晶振是否正常。

5）若检查均为正常，则更换FLASH。

6）若更换FLASH后下载到第6模块号不能继续下载，则更换CPU。

实际检修中，因CPU不良而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】 TCL J210C型手机按开关机键不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先连接手机专用维修电源加电检测电流的变化。

2）若发现按开关机键时电流为零，则检查VBATT电池供电是否正常。

3）若发现VBATT电池供电正常，则在按下开关机键时测量ON-OFF端电压。

4）若ON-OFF端电压为零，则用镊子短路开关机键，看是否能开机。

5）若能够正常开机，则更换开关机键。

实际检修中，因开关机键不良而引起此类故障较为常见。

（十二）【机型与现象】 TCL GD11型手机无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查LCD各FPC引脚是否有虚焊、假焊等现象。

2）若未现虚焊、假焊现象，则测量LCD第㉛、㉜脚的VEXT电压（由U3的A4、B4脚输出）是否为正常时的2.8V。

3）若VEXT电压正常，则测量LCD第㉗脚的LCD RESET信号（由U300的A15脚输出）是否正常。

4）若此信号不正常，则检查 U300 相应的电路是否正常。

5）若 U300 相应电路存在异常，则更换 U300。

实际检修中，因 U300 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）若 LCD 第㉛、㉜脚的 VEXT 电压不正常，则检查 U3 相应的电路是否正常。

2）若 LCD 第㉗脚的 LCD RESET 信号无异常，则应检查 U300 与 LCD 各控制信号及数据信号是否正常，若均无异常，则更换 LCD。

3）U300 相关电路截图如图 5-16 所示。

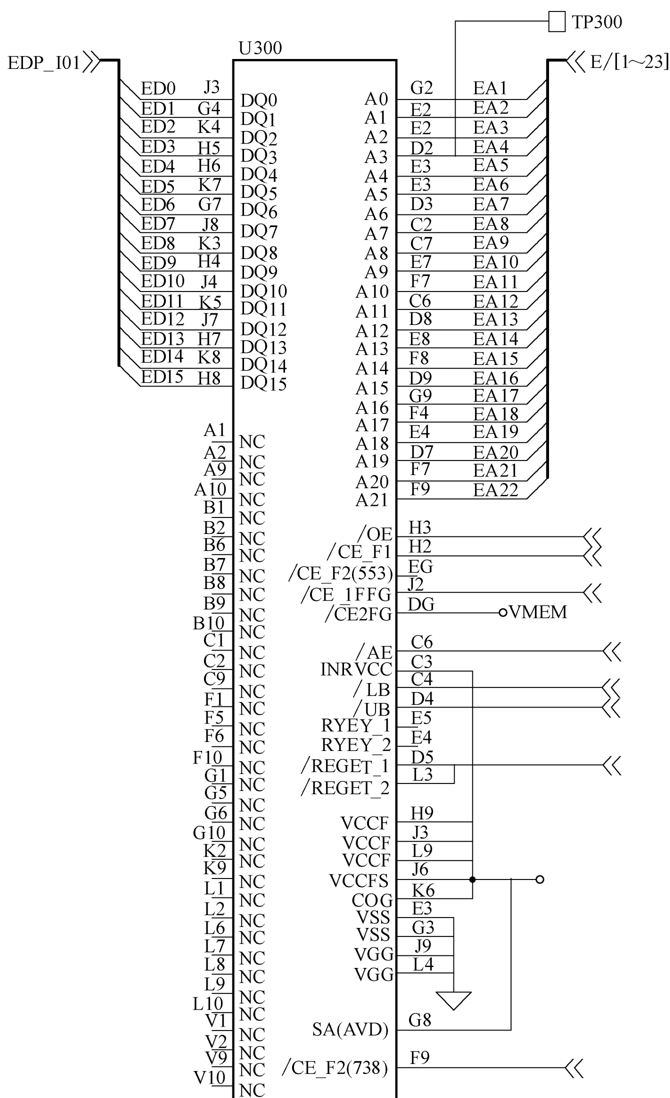


图 5-16 U300 相关电路截图





(十三)【机型与现象】 TCL D920 型手机打电话时主叫方听不到被叫方的声音，被叫方也听不到主叫方的声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查耳机插口电路，外接耳机是否能正常通话。

2）若外接耳机能正常通话，则在耳机插入和拔出时测量 HEADSET-DETECT 信号是否正常。

3）若发现该信号始终为低电平（异常），则检查相关元器件是否有异常。

4）若发现 CZ1 外接耳机插座第②脚与第④脚静合接点不通，则将 CZ1 更换。

实际检修中，因 CZ1 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）外接耳机通话和内部话筒、听筒通话是通过 HEADSET-DETECT 信号来转换的。

2）CZ1 相关电路截图如图 5-17 所示。

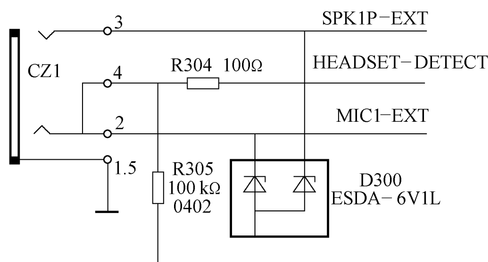


图 5-17 CZ1 相关电路截图

(十四)【机型与现象】 TCL D768 型手机无背光

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 LCD 背光是否被设置为无。

2）若设置正常，则检查 KEY、LCD 组件及 FPC 软板是否有不良现象。

3）若发现 LCD 模板组件不良，则更换。

实际检修中，因 LCD 组件不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在检修时应注意，由于 LED 的亮暗受 ML2870 控制信号控制，若是 KEY 造成的无背光，则要考虑 ML2870 的影响。

(十五)【机型与现象】 TCL D662 型手机无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用替换法判断是 KEY 组件还是 LCD 组件及 FPC 软板不良。

2）若发现是 FPC 软板不良，则更换。

实际检修中，因 FPC 软板不良而引起此类故障较为常见。





【要点与点拨】

若是 KEY 组件不良，则要观察 FPC 连接器是否有污渍，其周围电路是否有虚焊、连锡，也可测试相关的显示信号是否正常，最后考虑更换 CPU。

（十六）【机型与现象】 TCL D662 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用替换法判断是 KEY 组件还是 LCD 组件不良。

2）若发现是 KEY 组件不良，则观察电流是否正常。

3）若电流正常，则重新下载软件。

实际检修中，因软件不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

若重新下载软件后仍不能开机，则仔细观察是否有焊接不良，还得检查各路电源、信号是否正常。

（十七）【机型与现象】 TCL A998 型手机无 LCD 背光

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 LCD 第②、③脚输出的 LED +、LED – 电压（由 U309 的第③、⑤脚输出）是否正常。

2）若 LED +、LED- 电压不正常，则测量 U309 的第③、④脚的 MAIN-BACK-2、MAIN-BACK-1 信号是否正常。

3）若来自 CPU 的 A7、C5 脚的 MAIN-BACK-2、MAIN-BACK-1 信号正常，则测量 U309 的第①、⑥脚是否有 4V 左右的电池电压。

4）若电池电压正常，则更换 LCD。

实际检修中，因 LCD 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）若 LED +、LED- 电压正常，则检查 CPU 相关的输出电路。

2）U309 的第①、⑥脚的 4V 电池电压不正常，则对电池供电部分进行检查。

（十八）【机型与现象】 TCL A998 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板及开关机键是否有异常。

2）若检查未发现异常，则将手机接上稳压电源按开机键观察直流稳压电源的电流值。

3）若电流正常，则重新下载软件。

4）若重新下载软件还不能开机，则检测 U3 电源管理模的各脚有无相应的电压输出。

5）若 U3 输出电压均正常，则检查 CPU 与 FLASH 之间线路是否正常及系统时钟是否





起振。

6）若 CPU 与 FLASH 之间线路正常，系统时钟也已起振，则更换 U1。

实际检修中，因 U1 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）在检测直流稳压电源的电流值时，若出现较大的短路电流，则应重点检测各供电及充电电路是否正常。

2）若 U3 的输出电压不正常，则应检查 U3 相应的工作电源供电电压是否正常，若不正常，则应对其供电部分进行检查。

（十九）【机型与现象】 TCL A968 型手机无闪光灯

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查闪光灯是否装好及闪光灯本身是否不良。

2）若检查未发现闪光灯有不良现象，则开启手机闪光灯，用万用表测量 U306 第①脚输出电压是否正常。

3）若 U306 第①脚输出电压不正常，则测量 U306 第⑥脚的 FLASHLED-EN 信号是否正常。

4）若 U306 第⑥脚的 FLASHLED-EN 信号正常，则测量 U306 第③、④、⑤脚是否有 4V 左右的电池电压。

5）若 U306 第③、④、⑤脚的电池电压正常，则检查相关的外围元器件是否有异常。

6）若均未发现异常，则更换 U306。

实际检修中，因 U306 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）FLASHLED-EN 信号来自 U300 的 A12 脚，高电平有效，起着控制 U306 工作与否的作用。若此信号不正常，则应对 U300 相关电路进行检查。

2）若 U306 第③、④、⑤脚的电池电压不正常，则应对电池供电的相关部分进行检查。

（二十）【机型与现象】 TCL A968 型手机摄像白屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头连接器 J302 有无虚焊或断针现象。

2）若连接器 J302 无虚焊断针，则检查 U304、U305 两个 ESD 元件是否损坏。

3）若 U304、U305 两个 ESD 元件未损坏，则开启手机照相机，测量 J302 的第④脚是否有 2.8V 左右电压。

4）若 J302 的第④脚电压正常，则测量 Q303 的 S 极是否有 2.8V 电压。

5）若 Q303 的 S 极电压也正常，则对 U300 与摄像头的数据信号进行测量。

6）若发现 U300 存在不良，则更换。

实际检修中，因 U300 不良而引起此类故障较为常见。





【要点与点拨】

1）摄像信号均通过 ESD 元件传至 J302，再传至摄像头。

2）若 J302 的第④脚电压不正常，则测量 Q303 的 G 极的 C-PWON-1 信号是否正常，此信号由 U300 的 B14 脚提供，高电平有效，若不正常，则应对 U300 相应的电路进行检查。

3）Q303 的 S 极的电压来自 U9 第⑤脚，若此电压不正常，则应对 U9 相应的电路进行检查。

（二十一）【机型与现象】 TCL A906 型手机无信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 RF 开关及天线区配电路元器件是否有损坏或缺件等现象。

2）若检查未发现不良现象，则观察直流电源的发射电流，并用示波器结合频谱仪测量 SI4205 的④、⑤、⑥、⑦脚输出的 IQ 信号的波形是否正常。

3）若 SI4205 的④、⑤、⑥、⑦脚输出的 IQ 信号的波形不正常，则检查 SI4205、声表面滤波器及双工器相关的电路。

4）若检查均无异常，则更换 SI4205。

实际检修中，因 SI4205 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在检修过程中若 SI4205 的④、⑤、⑥、⑦脚输出的 IQ 信号的波形正常，则应对 U1、U3 的相关电路进行检查，可考虑更换 U1 及 U3。

（二十二）【机型与现象】 TCL A906 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在按下开机键时观察直流电源电流输出情况。

2）若观察发现直流电源无电流输出，则测量 VBAT 供给 U5 的电压是否正常。

3）若 VBAT 供给 U5 的电压正常，但 U5 无电压输出，则更换 U5。

4）若更换后仍不能开机，则测量 A-D 输出的各供电电压及 RESET 电压是否正常。

5）若 A-D 各供电电压及 RESET 电压均正常，则测量 13MHz 及 32.768kHz 时钟晶振是否正常。

6）若检查均为正常，则检查开机键按键弹片是否有异常。

7）若发现开机键按键弹片被氧化，则更换。

实际检修中，因开机键按键弹片不良而引起此类故障较为常见。

（二十三）【机型与现象】 TCL 6898 型手机有信号条指示但无法拨打电话

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电检查发射电路供电是否正常。

2）若发现在试拨“112”时，U905 发射供电管第②脚 TXEN 发射启动信号正常，则检





查其第④脚电压是否正常。

3）若第④脚电压为 2.8V 正常，则检查第⑧脚是否有发射供电电压输出。

4）若第⑧脚没有发射供电电压输出，则更换 U905。

实际检修中，因 U905 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）U905 第④脚电压来自 U903（LP29851-2.8）稳压供电芯片。

2）U905 相关电路截图如图 5-18 所示。

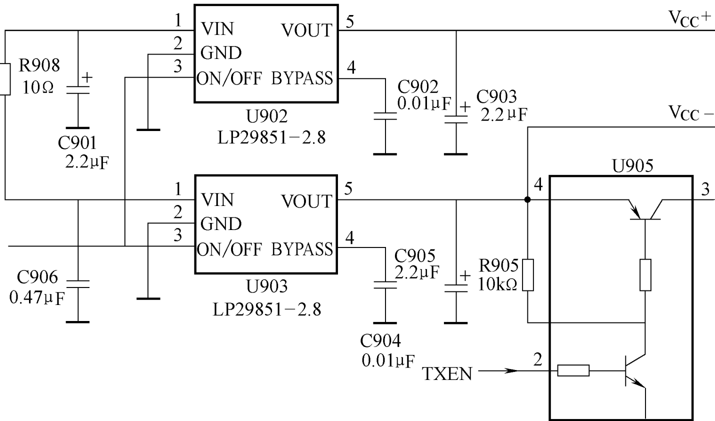


图 5-18　U905 相关电路截图

（二十四）【机型与现象】　TCL 6898 型手机信号条时有时无

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U705（HD155131）中频处理芯片第㉟脚 13MHz 主时钟输入端波形是否正常。

2）若发现该波形的频率存在偏移，则检查 V801（13MHz）主时钟晶体第③脚输出波形是否正常。

3）若发现第③脚输出波形有偏移现象，则检查 V801 晶体第①脚频率调整电压和第④脚供电电压是否正常。

4）若电压均正常，则更换 V801。

实际检修中，因 V801 晶体不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）U705 中频处理芯片第㉟脚 13MHz 基准频率不准，在 U705 芯片内部就不能和第一本振的反馈信号进行正常比较，从而导致锁相环控制信号不良，致使接收信号时有时无。

2）V801 相关电路截图如图 5-19 所示。



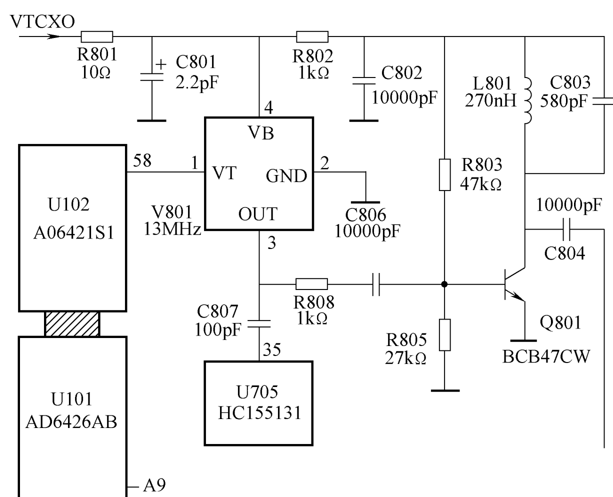


图 5-19　V801 相关电路截图

（二十五）【机型与现象】　TCL 6898 型手机无显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查排线是否有异常。

2）若发现排线存在不良，则应更换。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（二十六）【机型与现象】　TCL 6898 型手机红色信号灯不亮

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查红色信号灯驱动电路本身，用镊子短路 Q103（DTC144EE）红色控制管 C、E 极。

2）若发现 D103 红色信号可以点亮，则检查 Q103 是否正常。

3）若 Q103 正常，则检查 J401（KEYPAD-CONN）键盘连接器是否有不良。

4）若发现其第⑨脚存在虚焊，则将其补焊。

实际检修中，因 J401 第⑨脚不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

J401 相关电路截图如图 5-20 所示。

（二十七）【机型与现象】　TCL 6898 型手机背景照明灯不亮

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先把液晶显示屏前壳打开，用示波器检查 U303 第⑦脚是否有输出升压后的交流信号波形。

2）若发现 U303 芯片第⑦脚没有交流信号波形，则检查其第⑤脚控制电压是否正常。

3）若第⑤脚控制电压为 2. 75V 正常，则检查其第④脚与第①脚电压是否正常。

4）若第④脚电压为 2. 8V 正常，第①脚电压为 2. 12V 也正常，则检查其第⑧脚电压是否有异常。





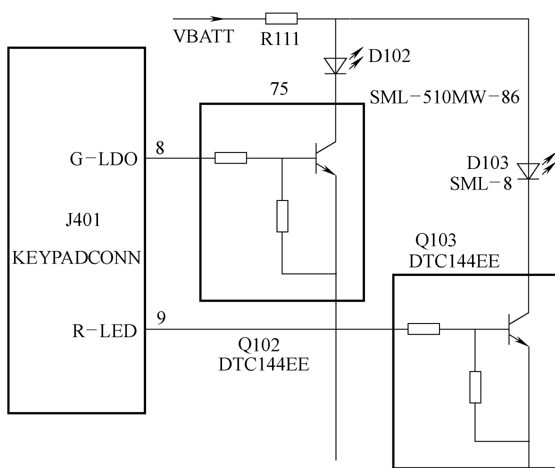


图 5-20 J401 相关电路截图

5）若第⑧脚电压为零异常，则检查相关的 L301 升压电感是否有异常。

6）若发现 L301 开路，则更换。

实际检修中，因 L301 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机背景照明灯点亮的过程为：来自排线接口 J233 第⑪脚的 2.8V-D 电压，经排线加至 Q301 的发射极和 U303（D365A）背景照明驱动芯片第④脚，当来自微处理芯片的控制信号经排线送到 U303 第⑤脚时，U303 芯片内部电路自动把其第②脚电压拉低，使 Q301 导通，加在 Q301 发射极的电压经 L301 升压电感送回 U303 的第⑧脚，升压后的驱动信号从 U303 芯片第⑦脚输出，送往 D304 和 D305 照明灯背光片使之点亮。

2）L301 相关电路截图如图 5-21 所示。

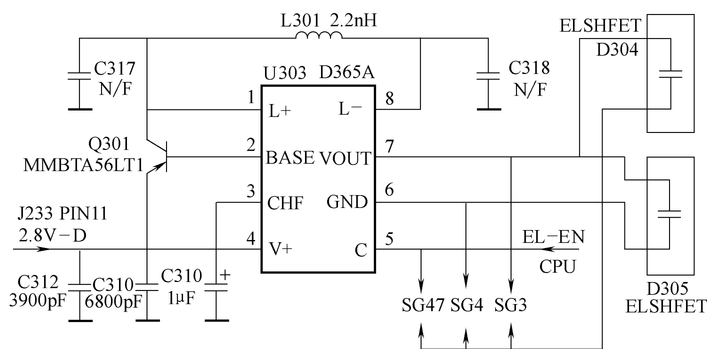


图 5-21 L301 相关电路截图

（二十八）【机型与现象】 TCL 668 型手机无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换整套显示屏。



2）若更换后无效，则重植 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

显示电路除个别工作电压外均与 CPU 直接相关，一般显示屏外观无损伤的，显示屏损坏的可能性很小。

（二十九）【机型与现象】 TCL 3188 型手机自动显示充电，有时不认卡及按键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查 J101 外部连接器是否有异常。

2）若检查发现 J101 外部连接器有多脚存在氧化现象，则用无水酒精清洗、吹干后试机。

3）若试机不再显示充电标志，而不认卡及按键失灵故障仍然存在，则检查 U200 微处理芯片是否虚焊。

4）若发现 U200 虚焊，则先拆下 U200 再用无水酒精清洗芯片及下面的印刷板，然后在芯片引脚部位加适量的助焊剂焊回。

实际检修中，因 U200 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U200 相关电路截图如图 5-22 所示。

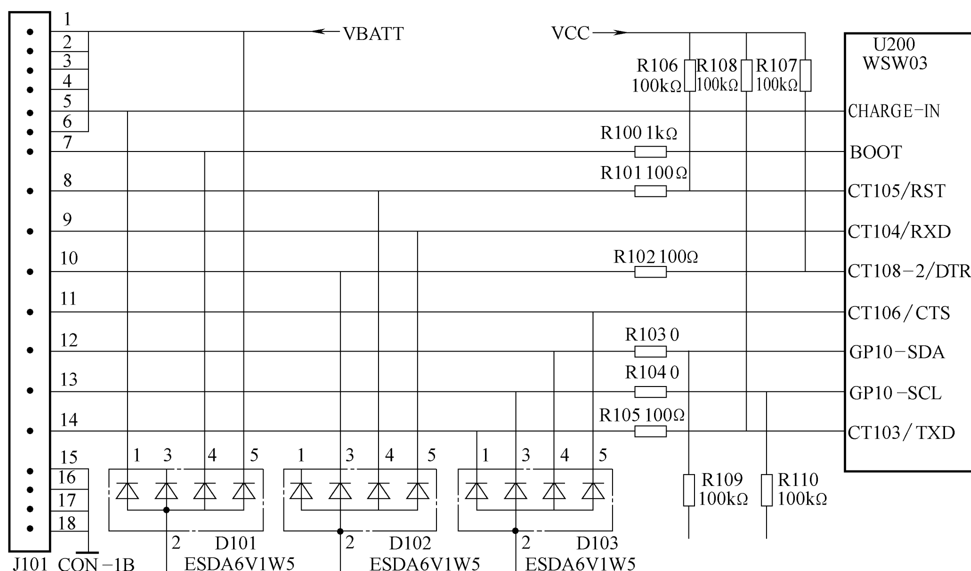


图 5-22 U200 相关电路截图

（三十）【机型与现象】 TCL 3188 型手机自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：





1）首先检查电池是否有异常。

2）若发现电池正极的触片已整个掉下，则用万能胶固定，并从正极触片处接线至尾插的充电接口正极处。

3）若未能排除故障，则重新接到反面靠最右边的那个 5 脚稳压管的第①脚。

实际检修中，因电池不良而引起此类故障较为常见。

（三十一）【机型与现象】 TCL 3188 型手机液晶屏无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查排线与液晶屏的连接是否正常。

2）若发现连接已被焊开，但可以正常打电话，则焊好排线与液晶屏的连接后换用一块新主液晶屏加电试机。

3）若还是没有显示，则更换排线。

4）若更换后故障依旧，则用一个完好的翻盖试机。

5）若试机故障消失，则检查翻盖内的液晶显示电路是否有异常。

6）若发现 C618（0.1μF）电容漏电，则更换。

实际检修中，因 C618 不良而引起此类故障较为常见。

（三十二）【机型与现象】 TCL 3188 型手机外液晶屏无显示，但内液晶屏显示正常

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察外液晶屏显示电路是否有屏破损、漏气等情况。

2）若未发现液晶屏有破损、漏气等现象，则检查其连接排线是否正常。

3）若排线也正常，则检查相关的阻容元器件是否有异常。

4）若发现 C604（1μF）电容漏电，则更换。

实际检修中，因 C604 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

C604 相关电路截图如图 5-23 所示。

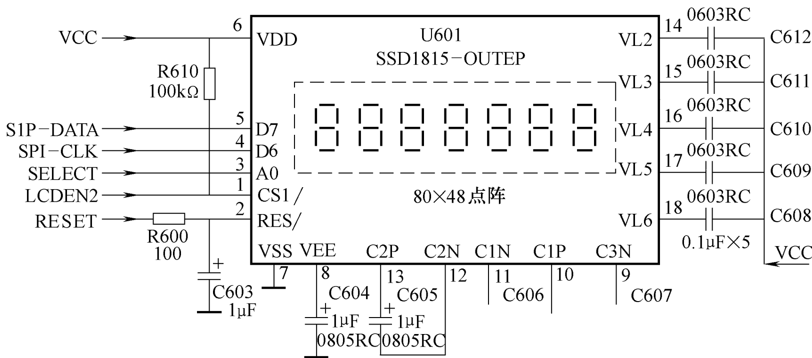


图 5-23 C604 相关电路截图

（三十三）【机型与现象】 TCL 3188 型手机键盘照明灯不亮

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先拆开机壳，加电后用短路法检查，用镊子短路 T502 输出端（与 D500 ~ D505 负端连接的引脚）到地。

2）若发现 D500 ~ D505 还是不亮，则用万用表测量 R503 ~ R508 连接端电压是否正常。

3）若 R503 ~ R508 连接端电压为零，则用漆包线直接将该端与电池正端的 VBATT 连接。

实际检修中，因 R503 ~ R508 连接端电压不正常而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机的 D500 ~ D505 键盘照明灯直接由 VBAT 电池供电，它们通过 BACKLIGHT 控制信号，控制 T502 管的导通，使 VBATT 与 D500 ~ D505 构成供电回路。R503 ~ R508 为各灯的限流电阻。

2）电阻 R503、R508 相关电路截图如图 5-24 所示。

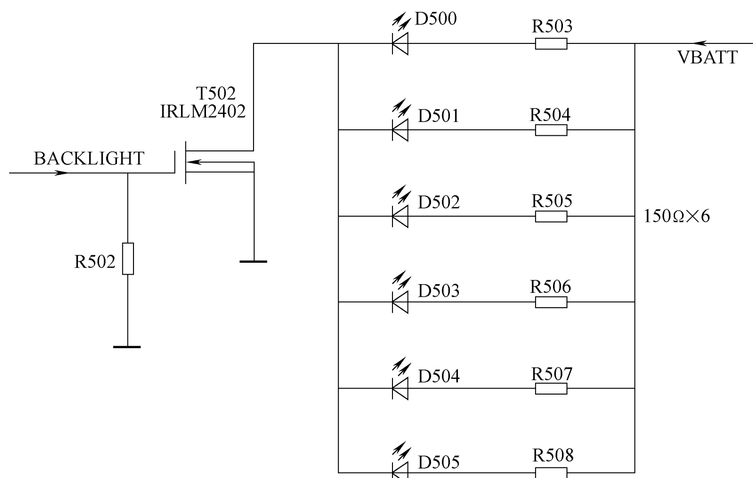


图 5-24 电阻 R503、R508 相关电路截图

（三十四）【机型与现象】 TCL 3188 型手机打电话时听不到被叫方声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查连接话筒电路的排线是否有异常。

2）若排线未发现异常，则检查稳压管 D600 是否正常。

3）若发现其中一只已接近短路，则更换 D600。

实际检修中，因 D600 不良而引起此类故障较为常见。

（三十五）【机型与现象】 TCL 3188 型手机背景照明的背光片不亮

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在背景照明的状态下，用示波器检查 U602 第③脚与第⑧脚是否有正常的控制信号。

2）若第③脚有正常的控制信号，但其第⑧脚没有驱动信号输出，则检查 U602 第⑩脚 VBATT 供电是否正常。



3）若 U602 第⑩脚 VBATT 供电电压正常，则检查 L600 升压电感是否异常。

4）若发现 L600 开路，则更换。

实际检修中，因 L600 不良而引起此类故障较为常见。

【要点与点拨】

1）该机的背景照明电路由 U602、J601 和 J602 背光片组成。

2）在维修背景照明的背光片不亮故障时，应重点检查 BACKLIGHT 背景照明驱动信号是否正常，U602 第⑧脚有无正常的驱动信号输出，J601 和 J602 本身是否存在不良。

3）L600 相关电路截图如图 5-25 所示。

图 5-25　L600 相关电路截图

（三十六）【机型与现象】　TCL 3188 型手机按键无效

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查按键板是否存在氧化等不良现象。

2）若发现按键板的印制线已有多处出现铜绿和氧化现象，则用橡皮将其擦干净，再用电吹风对按键板、主板驱潮。

【要点与点拨】

该机按键板相关电路截图如图 5-26 所示。

图 5-26　按键板相关电路截图

第五节 步步高智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】 步步高 V205 型手机无网络

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡卡座是否不良。

2）若 SIM 卡座未见不良，则检查 SIM 卡是否损坏。

3）若 SIM 卡损坏，则更换。

实际检修中，因 SIM 卡不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】 步步高 V205 型手机不能照相

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头是否安装正确。

2）若摄像头安装正确，则检查摄像头是否损坏。

3）若检查发现摄像头损坏，则更换。

实际检修中，因摄像头不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机外壳相关实物如图 5-27 所示。

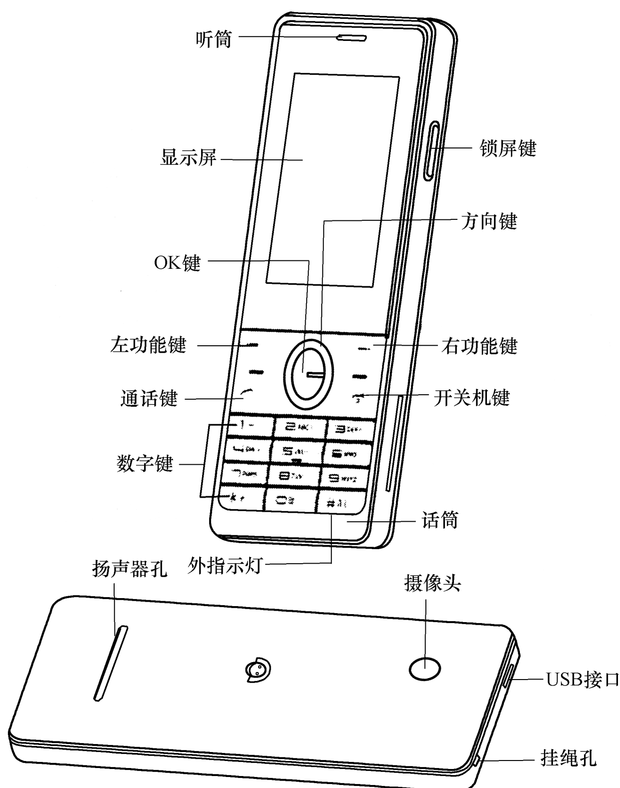


图 5-27 步步高 V205 型外壳相关实物





（三）【机型与现象】 步步高 V205 型手机 SIM 卡不能使用

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡是否安装正确。

2）若 SIM 卡安装正确，则检查 SIM 卡是否损坏。

3）若 SIM 卡未损坏，则检查 SIM 卡触点是否干净。

4）若检查发现 SIM 卡触头脏污，则擦拭干净。

实际检修中，因 SIM 卡触头脏污而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】 步步高 K103 型手机功能键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板是否不良。

2）若主板未见不良，则检查功能键是否损坏。

3）若功能键损坏，则更换。

实际检修中，因功能键不良而引起此类故障较为常见。

（五）【机型与现象】 步步高 K103 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查字库是否损坏。

2）若字库未损坏，则检查存储器是否虚焊。

3）若存储器也未虚焊，则检查软件是否出错。

4）若检查发现软件出错，则重写软件。

实际检修中，因软件错误而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】 步步高 K103 型手机 USB 功能失效

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 USB 稳压芯片是否不良。

2）若 USB 稳压芯片未见不良，则检查 USB 接口和 USB 处理模块是否损坏。

3）若检查发现 USB 接口损坏，则更换。

实际检修中，因 USB 接口不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

USB 接口相关实物截图如图 5-28 所示。

（七）【机型与现象】 步步高 i536 型手机信号接收不良

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查是否处于通话密集时期或远离网络运营商的基站。

2）若未处于通话密集时期，也没远离网络运营商基站，则检查是否在信号不好的地方使用手机。

3）若是使用手机的地方信号不好，则换信号强的地方即可。

实际检修中，因处于信号不好的位置而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】 步步高 i536 型手机无网络服务

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

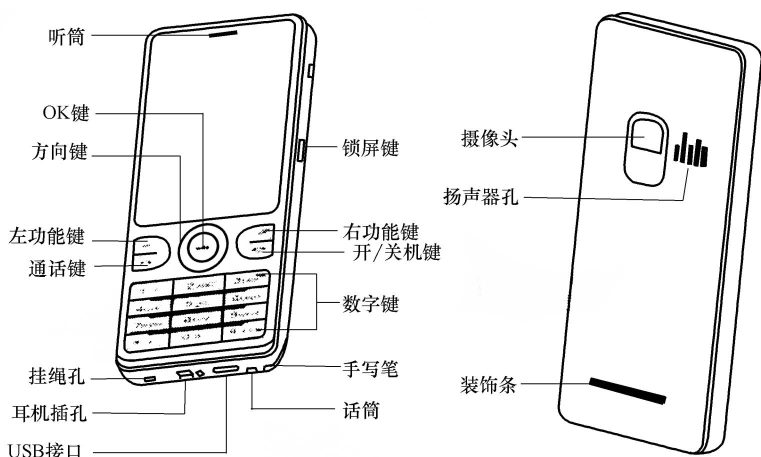


图 5-28 USB 接口相关实物截图

1）首先检查手机使用位置是否在服务区域内。
2）若位置在服务区内，则检查 SIM 卡是否无效。
3）若 SIM 卡有效，则检查是否处于信号较弱的地方。
实际检修中，因处于信号较弱的地方而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】 步步高 i536 型手机听筒无声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先检查听筒保护元器件是否漏电损坏。
2）若听筒保护元器件未见漏电损坏，则检查听筒本身是否损坏。
3）若检查发现听筒本身损坏，则更换听筒。
实际检修中，因听筒不良而引起此类故障较为常见。


【要点与点拨】
该机外壳相关实物截图如图 5-29 所示。

（十）【机型与现象】 步步高 i536 型手机电池不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先检查电池或充电器是否损坏。
2）若电池和充电器未损坏，则检查充电环境是否低于 -10℃或高于 40℃。
3）若充电环境没有低于 -10℃或高于 40℃，则检查充电器接头是否连接良好。
4）若检查发现充电器接头接触不良，则更换。
实际检修中，因充电器接头不良而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】 步步高 i536 型手机待机时间变短

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先检查手机使用地区信号是否不好。
2）若未发现信号不好，则检查电池的性能是否降低。
3）若发现电池性能降低，则更换电池。





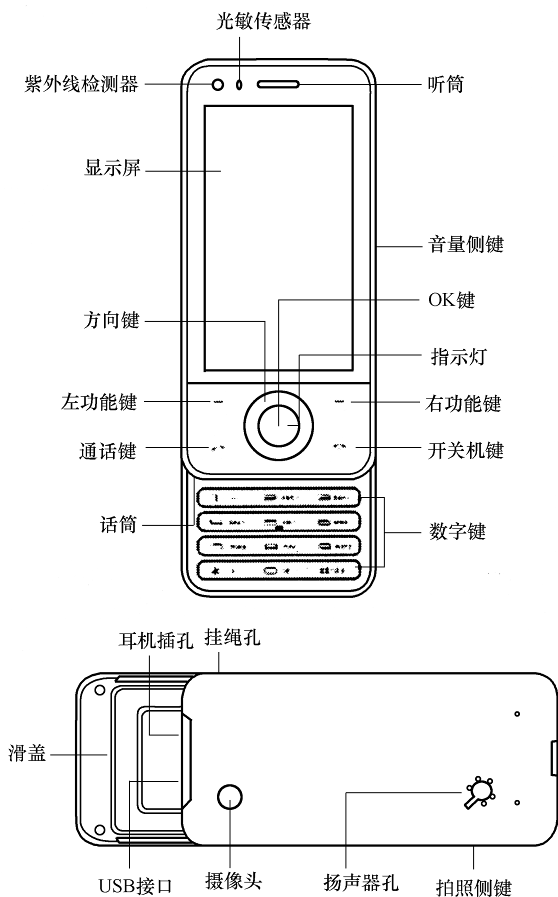


图 5-29　i536 型手机外壳相关实物截图

实际检修中，因电池不良而引起此类故障较为常见。

（十二）【机型与现象】　步步高 i536 型手机 SIM 卡不能使用

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡是否损坏或未装好。

2）若 SIM 卡已装好未损坏，则检查 SIM 卡触头是否脏污。

3）若检查发现 SIM 卡触头有脏污现象，则擦拭干净。

实际检修中，因 SIM 卡触头脏污而引起此类故障较为常见。

第六节　联想智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】　联想 V920 型手机充电异常

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表测量 USB 接口的接地电感 L303 是否断线。

2）若测量发现 L303 有断线现象，则更换 L303。



实际检修中，因 L303 不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】　联想 V707 型手机不能识别 SIM 卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查卡座外观是否有变形、氧化等不良现象。

2）若未发现不良，则把卡座触头用清洗液清洗。

3）若清洗后故障依旧，则用万用表测试卡座引脚对地阻值是否正常。

4）若发现第④脚 CLK 信号对地阻值只有 200Ω 明显偏小，则更换稳压管 D301。

实际检修中，因 D301 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

D301 相关电路截图如图 5-30 所示。

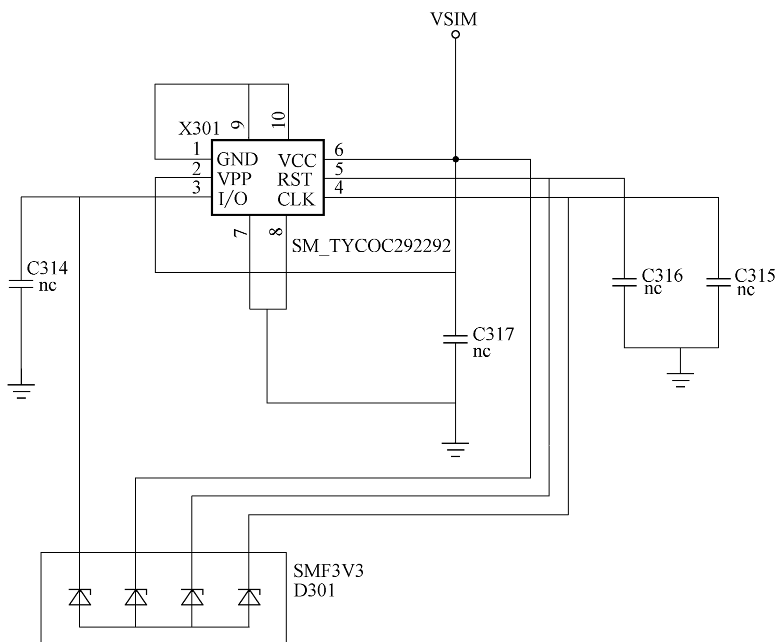


图 5-30　D301 相关电路截图

（三）【机型与现象】　联想 V510 型手机无振动

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先把手机调到振动模式，测试主板电动机驱动 IC（U1302）第①脚控制电压是否为正常 2.8V。

2）若 IC（U1302）第①脚控制电压正常，则测试 U1302 第③脚在启动振动功能时是否有电压变化。

3）若 U1302 第③脚在启动振动功能时有电压变化，则测试电动机的电阻值是否正常。

4）若电动机电阻值也正常，则检查电动机转轴是否有卡死现象。

5）若发现电动机转轴有卡死现象，则更换电动机。



实际检修中，因电动机不良而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】 联想 V510 型手机无铃声

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机设置是否异常。

2）若手机设置正常，则拆机后用万用表欧姆挡检测 MID IC（U1801）的第⑰脚和⑱脚电阻值是否为正常时的 8Ω。

3）若发现电阻值偏大，则检测此点到 LCD 接口是否断线。

4）若检测正常，则在拆机后检测 SPK 阻值。

5）若完全拆开机后 SPK 阻值为 8Ω 正常，则拆下 FPC 检测其与 LCD 板的连接处是否有异常。

6）若发现 FPC 与 LCD 板的连接处有氧化现象，则进行清理后装机。

实际检修中，因 FPC 与 LCD 板的连接处氧化而引起此类故障较为常见。

（五）【机型与现象】 联想 V510 型手机大屏幕无显示（一）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量主板连接器第①脚到第⑯脚的对地电阻值是否为正常时的 3.0MΩ。

2）若测量发现该脚对地阻值为无穷大，则直接更换主板。

实际检修中，因主板连接器不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

对于故障难于再现的大屏幕无显示故障可以观察排组的焊点是否变色氧化。

（六）【机型与现象】 联想 V510 型手机大屏幕无显示（二）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表测试 FPC 的第①脚到第⑱脚是否有异常。

2）若发现 FPC 的第①脚到第⑱脚通路，则更换 FPC。

实际检修中，因 FPC 的第①脚到第⑱脚通路而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

出现此类故障可以观察连接座的 PIN 脚（P1～P18）是否有歪斜、脏污等现象。

（七）【机型与现象】 联想 V510 型手机大屏幕无显示（三）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先通过多次翻盖来测试是否会出现白屏。

2）若出现白屏，则更换 FPC。

实际检修中，因 FPC 不良而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】 联想 P930 型手机充电异常

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池校准参数是否正常。

2）若发现校准参数错误，则重新进行电池参数校准。因为手机电池的电量是因手机系



统记录的，以它记录的总电量减去用电量来表示。如果手机的记录电量与实际电量不一样则会显示充电异常。具体的校正方法是：先将手机连接充电器保持充电状态，待其充电指示灯变成绿色后，将充电器拔下。然后将手机关机，再次连接充电器至指示灯变绿，最后将充电器拔下即可。

实际检修中，因电池参数错误而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】　联想 P718 型手机无受话

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量话筒的阻值是否正常。

2）若测量发现话筒已损坏，则更换。

实际检修中，因话筒不良而引起此类故障较为常见。

（十）【机型与现象】　联想 P710 型手机不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用触摸法检查是否有大电流漏电，其方法是用手触摸电源部分的功率元器件是否发热明显。

2）若发现大电流漏电，则用万用表测量主板电池触点的正负极 VBAT 是否短路。

3）若 VBAT 短路，则检查主板基带芯片 U202 是否损坏。

4）若检查发现 U202 损坏，则更换。

实际检修中，因 U202 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

手机漏电大致分为两种：一种是大电流漏电（电流接近或超过 100mA，漏电元器件发热明显），用触摸法即可查找到故障元器件；另一种是小电流漏电（漏电电流在 10mA 以下，无明显发热元器件），可采用“松香霜法”进行判断。具体方法是：936 电烙铁蘸上松香，这时电烙铁会冒出松香烟，将松香烟靠近手机主板，松香烟即会附着在手机主板的元器件上形成一层薄薄的“松香霜”。此时可调节电源给手机加电，使电压从 0V 慢慢上升。在加电过程中仔细观察，若哪个元器件上的松香霜熔化了，则说明这个元器件可能漏电。U202 相关电路截图如图 5-31 所示。

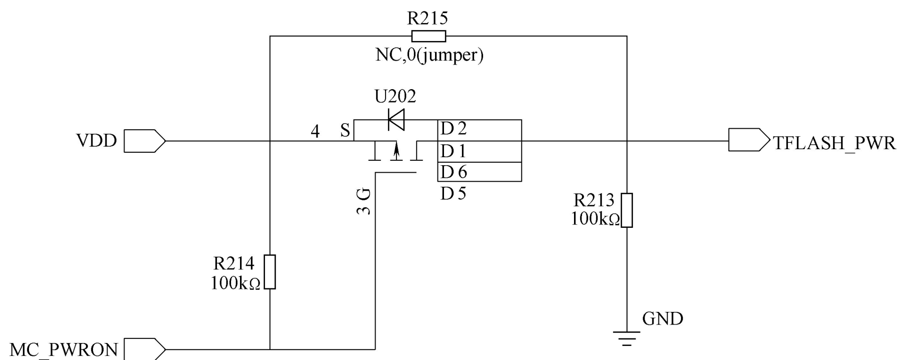


图 5-31　U202 相关电路截图





（十一）【机型与现象】 联想 I720 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查开机电流的变化。

2）若开机电流在 20～30mA 停滞不动，则重新安装软件。

实际检修中，因软件不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在安装软件时，采用不格式化升级，可避免丢失校准数据，但要将升级方式设置在 DO NOT FORMAT FAT。

（十二）【机型与现象】 联想 I717 型手机按键全部失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表检测各个按键两极电压及对地电阻值是否正常。

2）若检测都为正常，则用万用表检测五向键各个引脚之间的阻值是否正常。

3）若检测发现五向键第④、⑤、⑥脚之间的电阻值偏小，则更换五向键。

实际检修中，因五向键不良而引起此类故障较为常见。

（十三）【机型与现象】 联想 I188 型手机无送话无受话、无振动

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换话筒。

2）若更换后有送话，则再更换振动器。

3）若更换振动器后也可振动，则检查听筒是否正常。

4）若发现听筒正常，则用万能表检查排线是否断线。

5）若排线无断线现象，则清洗主板排插口。

6）若清洗后故障未能排除，则用飞线连接。

实际检修中，因排插口处不良而引起此类故障较为常见。

（十四）【机型与现象】 联想 E320 型手机不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 VBAT-TEMP 引脚是否有异常。

2）若检查发现 VBAT-TEMP 引脚有焊油，则用酒精清洁。

实际检修中，因 VBAT-TEMP 引脚有焊油而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

VBAT-TEMP 引脚有焊油会造成电池触片接触不良，从而造成不能充电的故障。

第七节 摩托罗拉智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】 摩托罗拉 ZN5 型手机接收不良或语音失真

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查天线是否与主板接触良好。

2）若天线与主板接触良好，则检查天线本身和主板是否损坏。

3）若检查发现天线损坏，则更换。

实际检修中，因天线不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】　摩托罗拉 ZN5 型手机不识别 SIM 卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡触点表面是否干净。

2）若 SIM 卡触点表面干净，则检查 SIM 本身是否不良、主板是否损坏。

3）若检查发现主板损坏，则更换。

实际检修中，因主板不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

其主板实物图如图 5-32 所示。

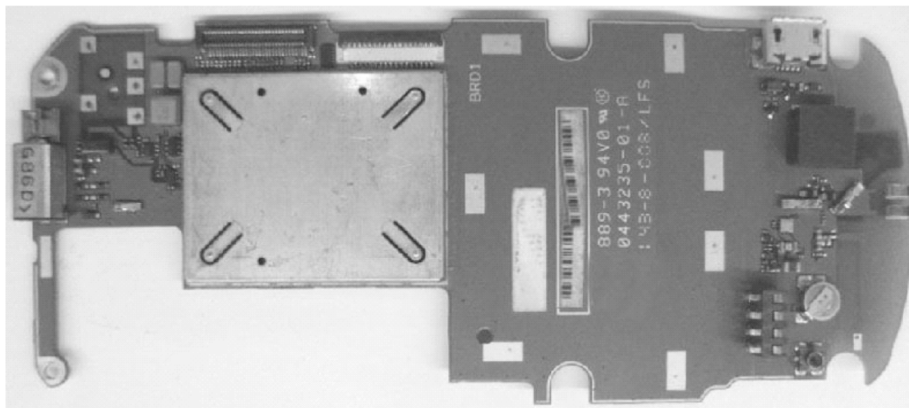


图 5-32　ZN5 型手机主板实物

（三）【机型与现象】　摩托罗拉 ZN5 型手机不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池是否未充电或损坏。

2）若电池已充电未损坏，则检查主板是否损坏、天线是否未安装正确或损坏。

3）若检查未发现主板、天线有损坏现象，则检查电池连接器是否有开路、错位等现象。

4）若检查发现电池连接器开路，则更换。

实际检修中，因电池连接器开路而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】　摩托罗拉 V 型手机信号时有时无，有时满格信号却打不出去

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 1800MHz 功放是否正常。

2）若发现功放损坏，则更换。

实际检修中，因1800MHz功放不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

若不使用1800MHz网络时可以把该功放摘掉不用。

（五）【机型与现象】 摩托罗拉V998型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆下电源IC、字库、暂存器和CPU重植。

2）若重植后无效，则测量三总线是否有异常。

3）若三总线无异常，则更换CPU。

实际检修中，因CPU不良而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】 摩托罗拉V8型手机有时不能开机，有时时钟异常

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用示波器观察副时钟晶体Y900引脚的时钟信号波形是否正常。

2）若发现时钟信号波形时有时无，则用热风枪吹下副时钟晶体Y900检查其焊盘印制线是否有暗断现象。

3）若检查发现有暗断现象，则先吹下电源管理模块U900后，从副时钟晶体Y900焊盘两端飞线连接到电源管理模块U900第V1④脚和第V1⑥脚焊盘，连接无误后装回副时钟晶体Y900和电源管理模块U900。

实际检修中，因Y900焊盘印制线暗断而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

Y900相关电路截图如图5-33所示。

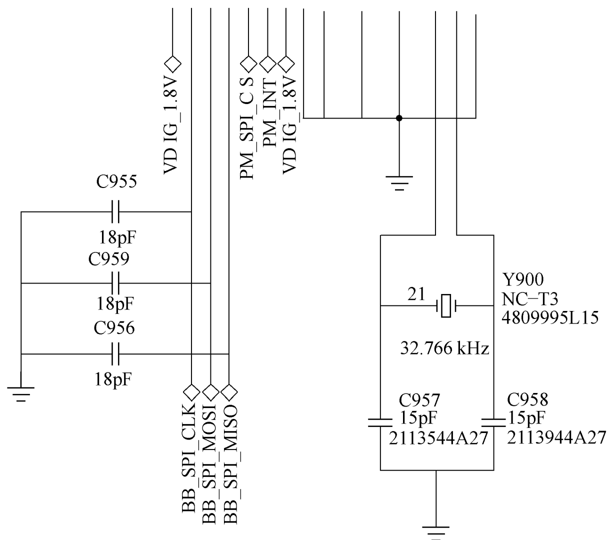


图5-33 Y900相关电路截图



（七）【机型与现象】　摩托罗拉 V8 型手机开机无信号条显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用频谱分板仪检查射频测试座 J10 是否有正常的接收信号频谱。

2）若射频测试座 J10 接收信号频谱正常，则检查滤波器 FL100 是否有异常。

3）若发现 FL100 焊盘已腐蚀，则先用清洗剂清洗其焊盘，再吹下射频处理芯片 U100 后，从接收滤波器 FL100 焊盘第①脚飞线连接到射频处理芯片 U100 第①脚；从接收滤波器 FL100 焊盘第③脚飞线连接到射频处理芯片 U100 第②脚；从接收滤波器 FL100 焊盘第④脚飞线连接到射频处理芯片 U100 第③脚；从接收滤波器 FL100 焊盘第⑥、⑧脚飞线连接到射频处理芯片 U100 第④脚。然后再植锡焊回接收滤波器 FL100 和射频处理芯片 U100。

实际检修中，因 FL100 焊盘腐蚀而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

FL100 相关电路截图如图 5-34 所示。

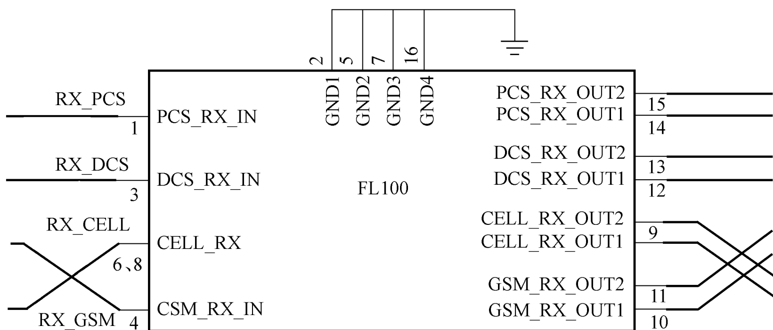


图 5-34　FL100 相关电路截图

（八）【机型与现象】　摩托罗拉 V8 型手机开机无显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查液晶显示屏是否有破碎、漏液等异常情况。

2）若没有发现此类异常情况，则检查显示连接器 J600 周围的滤波元件 FL654、FL655、FL656 是否有异常。

3）若发现 FL654、FL655、FL656 的一侧已氧化，则用专用电子仪器仪表清洗剂喷洗后试机。

4）若试机故障不变，则用热风枪将 FL654、FL655、FL656 吹下用飞线短接其接脚。

实际检修中，因 FL654、FL655、FL656 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

FL654、FL655 相关电路截图如图 5-35 所示。





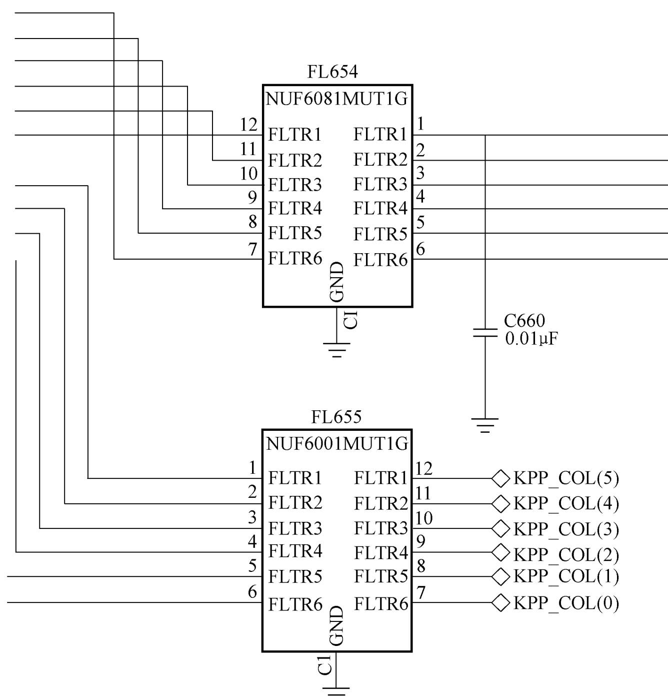


图 5-35 FL654、FL655 相关电路截图

（九）【机型与现象】 摩托罗拉 V8 型手机 USB 功能失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 USB 接口是否异常。

2）若未发现异常，则检查 USB 稳压芯片 U501 的输出电压是否正常。

3）若 U501 的输出电压也正常，则检查时钟晶体 Y500（24MHz）时钟信号波形是否正常。

4）若发现 Y500 无时钟信号波形，则检查时钟晶体 Y500 至 USB2.0 处理模块 U500 的 CI 脚的印制线是否有暗断现象。

5）若发现存在暗断，则用漆包线从时钟晶体 Y500 飞线连接到 USB2.0 处理模块 U500 的 CI 脚焊盘。

实际检修中，因 Y500 至 USB2.0 处理模块 U500 的 CI 脚的印制线存在暗断而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U500、Y500 相关电路截图如图 5-36 所示。

（十）【机型与现象】 摩托罗拉 V66 型手机听筒无声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查听筒和排线是否正常。

2）若听筒和排线正常，则加焊电源 IC。



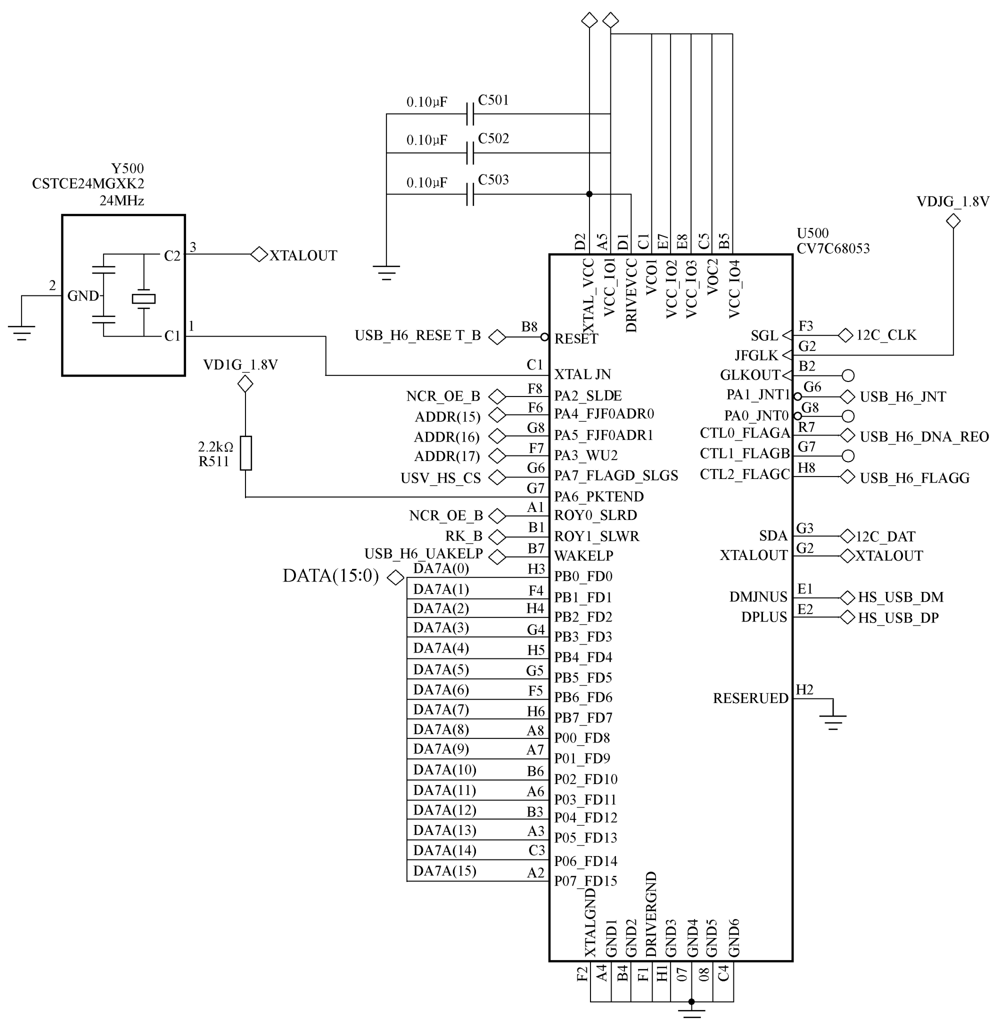


图 5-36　U500、Y500 相关电路截图

3）若加焊后无效，则把电源 IC 取下，再清洗电路板后再装回电源 IC。

实际检修中，因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】　摩托罗拉 V3 型手机自动挂机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换射频功放。

2）若更换后无效，则更换中频部件。

3）若更换中频部件后还是无效，则更换一条带座的排线。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（十二）【机型与现象】　摩托罗拉 V3 型手机照相死机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头是否有不良。



2）若检查发现摄像头处的金属层不平，则将其推平即可。

实际检修中，因屏蔽层一端不平而引起此类故障较为常见。

（十三）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机有时正常，但信号指示或网号经常突然消失

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机加电开机后用频率计在 Y805 晶体的一端检测参考频率是否为 26MHz。

2）若发现 Y805 晶体的参考频率不为 26MHz，则更换该晶体。

实际检修中，因 Y805 晶体不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

Y805 相关电路截图如图 5-37 所示。

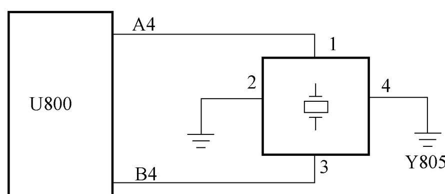


图 5-37 Y805 相关电路截图

（十四）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机信号突然消失显示重拨

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用稳压电源加电开机检测电流的变化。

2）若电流在 60mA 左右摆动，并显示“呼叫失败”，则更换射频 IC。

3）若更换后故障依旧，则检查射频 IC 的第⑦、⑧、①、⑪、㊲、㉛、㊺脚（SF-REG-OUT）供电是否正常。

4）若供电都正常，则拨电话将手机靠近已调好的频谱仪接口，检测是否有干扰的杂波出现。

5）若未发现有干扰杂波出现，则在拨打电话时测射频 IC 第㊱脚脉冲是否正常。

6）若脉冲正常，则测量其㊹脚 CP-TX 电压是否正常。

7）若其㊹脚 CP-TX 电压只有 0.6V 偏低，则测 R160 两端及 R161 电压是否正常。

8）若发现 R160 两端及 R161 无电压，则拆下 C164。

实际检修中，因 C164 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

C164 相关电路截图如图 5-38 所示。

（十五）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机信号奇怪

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机射频功放是否有异常。

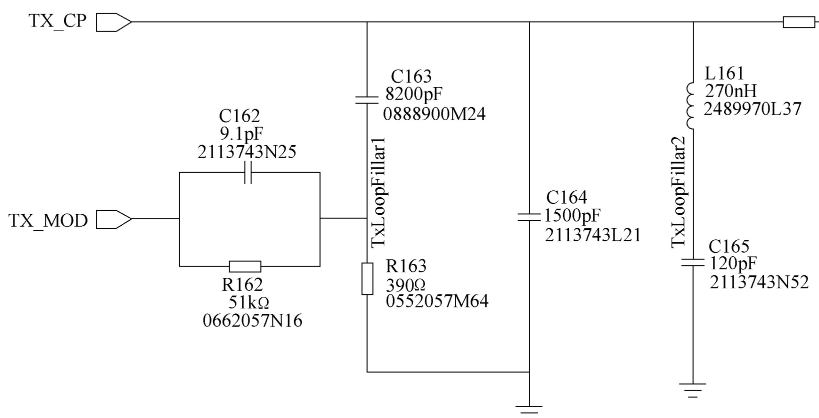


图 5-38 C164 相关电路截图

2）若发现功放存在不良，则更换。

实际检修中，因功放不良而引起此类故障较为常见。

（十六）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机无信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加焊射频 IC。

2）若加焊后无效，则加焊 CPU。

3）若加焊 CPU 后不能开机，则拆下 CPU 检查是否有异常。

4）若检查发现 CPU 有 3 个焊点脱焊，则重植，且把字库拿下，读出资料装好。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（十七）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机摔后无网络信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加焊天线开关、射频 IC。

2）若加焊后故障依旧，则加焊 FL100。

实际检修中，因 FL100 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）对于摔坏的手机无信号可采用按压法或对较大元器件进行加焊。常见的有天线开关、滤波器、射频 IC 及小的耦合电容虚焊引起。

2）FL100 相关电路截图如图 5-39 所示。

（十八）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机被摔后不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电测量键盘接口的第⑦脚是否有开机电平。

2）若第⑦脚无开机电平，则重装电源 IC。

实际检修中，因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。





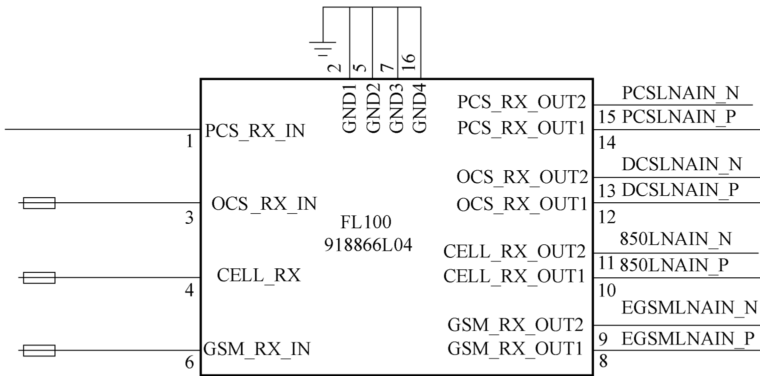


图 5-39 FL100 相关电路截图



【要点与点拨】

一般采用与该机相同的电源 IC 的手机，它们的开机线都是电源 IC 直接连到开机键或键盘接口，无其他元器件，因此对于无开机电流故障，重植或更换电源 IC 即可。

（十九）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机扣盖自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换电池。

2）若更换电池后无效果，则把电源块重植一遍装机。

3）若重植装机后可开机但不能扣盖，则更换排线。

4）若更换排线后故障依旧，则仔细检查电池触片是否有异常。

5）若发现电池触片处有些松动，则用风枪加焊。

实际检修中，因电池触片不良而引起此类故障较为常见。

（二十）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机开机有网络信号，但出现运营商标识几秒后便出现“无网络服务”提示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换功放。

2）若更换后故障依旧，则关机用示波器探头触碰 C163 一端，在开机时检测是否有网络信号。

3）若开机时瞬间有网络信号，但无跳变的 CP-TX 电压，则更换 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（二十一）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机开机后信号时强时弱

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换天线开关、滤波器、射频 IC。

2）若更换后故障依旧，则检查 C3、C2、C14、L5 是否有异常。

3）若检查未发现异常，则检查 L3、L2、L45 是否正常。

4）若都为正常，则检查 C13 是否正常。

5）若发现 C13 有一端虚焊，则将其补焊。

实际检修中，因 C13 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）信号时强时弱的手机，重点应考虑是否有元件虚焊及天线输入的选频元器件是否变值开路，维修时应仔细检查。

2）C13 相关电路截图如图 5-40 所示。

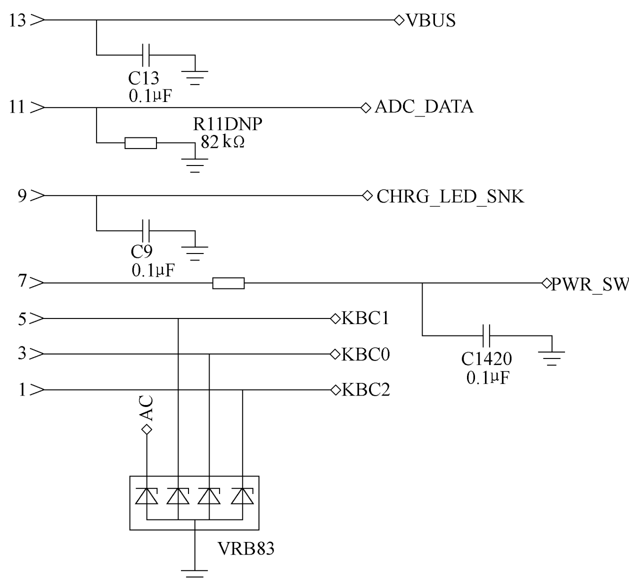


图 5-40　C13 相关电路截图

（二十二）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机开机后无显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换显示屏。

2）若更换后开机故障依旧，则在屏接口的㊱、㉞脚检测显示复位、显示数据脉冲是否正常。

3）若发现显示数据脉冲不正常，则拆下保护管 VRBB3。

实际检修中，因保护管 VRBB3 不良而引起此类故障较为常见。

（二十三）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（一）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机清洗烘干再加电试机检测电流的变化。

2）若电流在 40 ~ 50mA，灯灭即回零，则插上数据线。

3）若插上数据线不能联机，则拆下电源 IC。

4）若拆下电源 IC 可以联机，但不能开机，且开机电流达到 50mA 多一点，出现开机画面几秒后又消失，则重写资料。





实际检修中，因手机资料不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

进水后不能开机一般都是电源 IC 虚焊或损坏引起的，需要重植或更换。但也有由字库虚焊、损坏或其底层资料出错丢失而引起的，此时需加焊或更换重写资料即可。

（二十四）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（二）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机清洗烘干再加电开机。

2）若加电后有 10mA 左右的漏电流且不能开机，则重植/更换电源 IC。

3）若更换后故障依旧，则采用开路法将供电管 Q950、Q952、Q958 及电容 C961 拆下。

4）若当拆下 Q950 后试机发现漏电现象消失，则将其更换。

5）若更换后依然漏电，则更换话筒。

实际检修中，因话筒不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

此机进水后漏电电流达到 10mA 时不能开机，大多是由话筒不良引起，此时更换即可。也有的是电源 IC 引起，需要重植。检修时也应检查供电的线路元器件 C961、Q952、Q950、Q958、C958，若有异常，则更换。

（二十五）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（三）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先试换话筒。

2）若更换后故障依旧，则加焊电源。

实际检修中，因电源不良而引起此类故障较为常见。

（二十六）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机进水后不能开机（四）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查是否有污迹、发霉现象。

2）若无明显污迹发霉现象，则将手机清洗烘干后试机。

3）若试机还是如此，则测量各组供电电压是否正常。

4）若供电电压都为正常，则测量 IO-REG 电压是否为正常时的 2.75V。

5）若 IO-REG 电压只有 1.5V，则拆下滤波电容 C936。

6）若拆下 C936 故障依旧，则拆下 C816。

实际检修中，因 C816 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机用稳压电源可开机，一般多为某一组电压不良引起，常见的是 VBOOST 5.6V 升压电感变值引起，也有些是由 CPU 供电电压的滤波电容漏电使 CPU 不能正常工作。

2）C816 相关电路截图如图 5-41 所示。



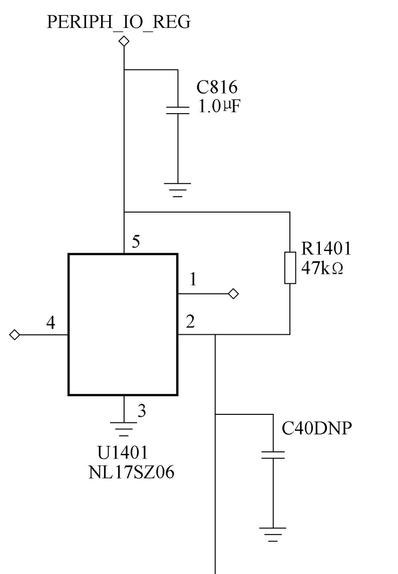


图 5-41　C816 相关电路截图

（二十七）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机进入铃声就大电流关机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换振铃。

2）若更换无效，则测量 ALERTMI 是否有异常。

3）若发现 ALERTMI 短路，则检查 FL1400 电压是否正常。

4）若发现此电压不正常，则更换。

实际检修中，因 FL1400 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

FL1400 相关电路截图如图 5-42 所示。

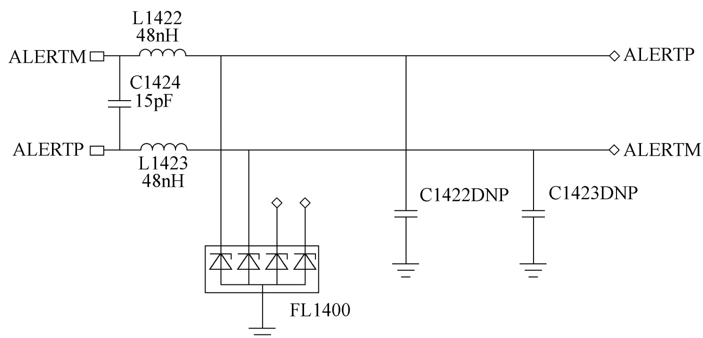


图 5-42　FL1400 相关电路截图

（二十八）【机型与现象】 摩托罗拉 V3 型手机拨打时自动关机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：





1）首先更换射频功放。

2）若更换后无效，则更换 CPU 再重写软件。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（二十九）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机无法拨打电话

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电拨打电话检测电流的变化。

2）若电流在 200～250mA 左右快速摆动，则更换射频功放。

3）若更换后故障依旧，则仔细检查信号输入端在路元器件是否有异常。

4）若发现 R80 有一端虚焊，则将其加焊。

实际检修中，因 R80 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

R80 相关电路截图如图 5-43 所示。

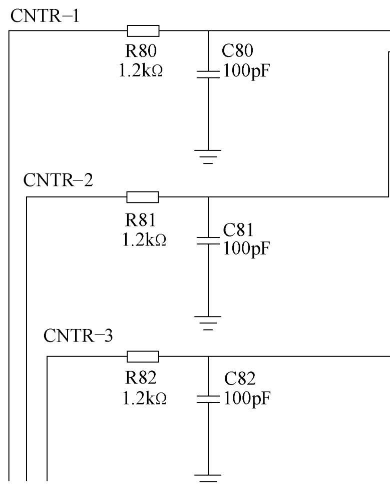


图 5-43　R80 相关电路截图

（三十）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机不能开机（一）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换电源。

2）若更换后故障依旧，则加焊 CPU、FLASH。

3）若加焊后无效，则更换晶振。

实际检修中，因晶振不良而引起此类故障较为常见。

（三十一）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机不能开机（二）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 IO-REG 电压是否短路。

2）若 IO-REG 电压对地短路，则更换电源。

3）若更换电源后无效，则拆下 L921。



4）若拆下 L921 后能正常开机，但不能进 USB，则同时更换 U900 和 L921。

实际检修中，因 U900 和 L921 不良而引起此类故障较为常见。

（三十二）【机型与现象】摩托罗拉 V3 型手机不能开机（三）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机换板和升级。

2）若故障依旧，则在翻盖处理屏与连接口处加个垫。

实际检修中，因翻盖处理屏与连接口处存在不良而引起此类故障较为常见。

（三十三）【机型与现象】摩托罗拉 V3C 型手机有时显示花屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查显示连接器 CN300、保护滤波元件 F301 ~ F303 是否异常。

2）若检查未发现明显异常，则用数字万用表二极管挡检查滤波元件 F301 是否不良。

3）若发现 F301 存在不良，则用热风枪将其吹下，用飞线将其短接。

实际检修中，因 F301 不良而引起此类故障较为常见。

（三十四）【机型与现象】摩托罗拉 V3C 型手机打电话时被叫方听不到主叫方的声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在通话状态用示波器检查话筒 MIC200 是否不良。

2）若发现 MIC200 不良，则更换。

实际检修中，因话筒 MIC200 不良而引起此类故障较为常见。

（三十五）【机型与现象】摩托罗拉 V3/U6 型手机接电话白屏然后重新寻网

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板和电池接触是否有不良。

2）若发现主板和电池接触不好，则在电池侧面垫一张 2mm 厚的纸条。

实际检修中，因电池不良而引起此类故障较为常见。

（三十六）【机型与现象】摩托罗拉 T191 型手机进水后不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机仔细清洗后加电试机，检测按下开机键时的电流。

2）若无电流，则测量开机键是否有正常的 3V 左右电压。

3）若没有正常的 3V 左右电压，则测电源 IC 右边的电容 C314 是否有电压。

4）若 C314 上无电压，则测量 C315 上是否有 + B 供电。

5）若 C315 上没有 + B 供电且对地电阻值为无穷大，则直接用飞线接 U83 第②脚。

实际检修中，因 U83 不良而引起此类故障较为常见。

（三十七）【机型与现象】摩托罗拉 L2000 型手机无信号且不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板射频部分及天线开关是否有异常。

2）若发现射频部分未动过，但天线开关有虚焊现象，则加焊。

3）若加焊后手机有信号，但不能充电，则加焊充电电子开关。

4）若加焊后无效，则加焊电源 IC。

实际检修中因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。



（三十八）【机型与现象】摩托罗拉 E685 型手机按下开机键不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用手机专用维修电源加电，检查按下开机键的电流。

2）若电流为零，则拆开机壳检查键盘连接器引脚是否有不良。

3）若发现键盘连接器个别引脚严重氧化，则用漆包线飞线连接氧化引脚焊盘。

实际检修中，因键盘连接器引脚氧化而引起此类故障较为常见。

（三十九）【机型与现象】摩托罗拉 E398 型手机电话呼入铃声时有时无

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查连接器 J1261 焊盘是否有异常。

2）若检查发现焊盘严重腐蚀，则分别从连接器 J1261 第②脚飞线连接到滤波电感 L1263；从连接器 J1261 第③脚飞线连接到滤波电感 L1262；从连接器 J1261 第④脚飞线连接到滤波电感 L1261；从连接器 J1261 第⑤脚飞线连接到滤波电感 L1260。

实际检修中，因 J1261 焊盘不良而引起此类故障较为常见。

（四十）【机型与现象】摩托罗拉 E398 型手机导航键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表检查导航键 S1460 是否正常。

2）若 S1460 正常，则检查保护模块 U1400 是否正常。

3）若发现保护模块 U1400 不良，则用热风枪将其吹下，再对导航键保护模块焊盘进行飞线短接。

实际检修中，因 U1400 不良而引起此类故障较为常见。

（四十一）【机型与现象】摩托罗拉 E395 型手机不识别 SIM 卡

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机加电开机，用数字万用表直流电压 20V 挡检查 SIM 卡座 J1350 供电脚的供电电压是否正常。

2）若发现 J1350 供电脚无 3V 供电电压，则断开电源检查 SIM 卡供电印制线是否暗断。

3）若发现 SIM 卡供电印制线存在暗断，则采用飞线连接法从 SIM 卡座 J1350 供电脚飞线连接到上拉电阻 R1350 的上端。

实际检修中，因 J1350 不良而引起此类故障较为常见。

（四十二）【机型与现象】摩托罗拉 A760 型手机开机后无信号条显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查天线接口输入耦合电容是否异常。

2）若发现其有脱焊现象，则补焊即可。

实际检修中，因天线接口输入耦合电容不良而引起此类故障较为常见。

（四十三）【机型与现象】摩托罗拉 A760 型手机触摸屏不起作用

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳，检查触摸屏连接排线是否异常。

2）若检查发现排线引脚虚焊，则加适量助焊剂补焊。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。



（四十四）【机型与现象】摩托罗拉 A760 型手机，按开关机键 2s 以上不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用专用手机维修电源检查按开机键电流的反应。

2）若电流为零，则加电后用万用表检查电池座正极输出端电压是否正常。

3）若电池座正极输出端无电压，则用热风枪将其吹下，清洗相应位置的印制电路板，再焊回焊盘。

实际检修中，因电池座不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电池座接触不良、虚焊是该型手机的常见现象，它会导致不能开机、自动关机等故障。对于进水机更是如此，在检修时需引起重视。

（四十五）【机型与现象】摩托罗拉 A1200 型手机被摔后听筒无声音

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用阻值法测听筒及其触点的对地电阻值是否正常。

2）若对地电阻值都基本正常，则检查电源 IC 的音频信号输出端到听筒之间的方形玻璃管是否有异常。

3）若发现其底部共有 5 个焊脚，中间点接地，则将此 5 脚管的下面两脚和上面两脚短接。

实际检修中，因电源 IC 的音频信号输出端到听筒之间的方形玻璃管不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）听筒无声音故障原因有：①听筒损坏；②音频输出电路小元器件虚焊、脱落或损坏；③电源 IC 虚焊。

2）电源 IC 的音频信号输出端到听筒之间的方形玻璃管是一个过电流保护元器件。具体作用为：当经过听筒的交变电压过高时，内部保护电路导通，将电位对地拉低，从而达到保护听筒的目的。如果此管出现断路，必然导致听筒声音不正常。若手头没有相同元器件更换，可拆除后直接短接焊脚。

（四十六）【机型与现象】摩托罗拉 A1200 型手机开机后信号条和网络号出现慢，拨打电话困难

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用热风枪补焊微处理芯片 SC29343VKP 周围元器件。

2）若补焊后故障不变，则将 SC29343VKP 吹下重植后再焊回。

实际检修中，因微处理芯片 SC29343VKP 不良而引起此类故障较为常见。

（四十七）【机型与现象】摩托罗拉 A1200 型手机调频收音机收不到电台

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用假天线法在天线回路电容左右端接一段导线，看是否都能收到调频电台。



2）若发现电容的右端能收到调频电台，但左端不能收到调频电台，则将其回路电容补焊。

实际检修中，因天线回路电容不良而引起此类故障较为常见。

（四十八）【机型与现象】摩托罗拉 A1200 型手机不能与计算机进行通信

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查外部接口电路的外部连接器是否氧化。

2）若发现连接器存在氧化现象，则先用专用电子仪器仪表清洗剂喷洗，再用红外线灯烘烤。

实际检修中，因外部接口电路的外部连接器氧化而造成不良而引起此类故障较为常见。

（四十九）【机型与现象】摩托罗拉 A1200 型手机，按开关机键 2s 以上不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用手机专用维修电源供电，在按开、关机键时，检查电源各路输出是否正常。

2）若各路输出正常，则用示波器检查主、副时钟信号是否正常。

3）若发现主时钟模块 13MHz 输出脚无 13MHz 时钟信号波形，则在该模块引脚加适量助焊剂用热风枪补焊。

4）若补焊后故障不能排除，则更换主时钟模块。

实际检修中，因主时钟模块不良而引起此类故障较为常见。

第八节　诺基亚智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机在正常使用中出现开机白屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换显示屏。

2）若更换后故障未能排除，则检查显示接口是否正常。

3）若接口完全正常，则加焊和更换显示 IC25402 和 IC25403。

4）若加焊和更换后还是白屏，则加焊多媒体 CPU D4800。

实际检修中，因 CPU D4800 不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机因进水导致不识别 SIM 卡

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先清洗卡座换卡试机。

2）若试机还是不能识别 SIM 卡，则将滤波电容 C2220、C2700、C2701 取下试机。

3）若试机仍然不能识卡，则加焊电源 IC。

实际检修中，因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

不识别 SIM 卡的故障范围：①一般是卡本身或卡座损坏；②滤波电容 C2220 漏电或损坏；③电源 ICN2200 或 CPUD2800 虚焊或损坏。

（三）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机信号弱

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在限流电阻 R7560 处焊一条假天线试机。



2）若故障不变，则更换接收滤波器 27501 和 27504，发射滤波器 27503 和 27521。

3）若更换后都无效，则加焊功放及天线开关 IC N7520。

4）若加焊无效，则更换新的 N7520。

实际检修中，因 IC N7520 不良而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机信号不能满格

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将稳压电源的电压调高到 5V 左右再加电开机。

2）若加电开机一阵子后，发现功放和天线开关 N7520 有发热现象，则将其拆下换新。

实际检修中，因 N7520 不良而引起此类故障较为常见。

（五）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机显示屏没有显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查显示屏排线和显示屏是否有异常。

2）若检查未发现异常，则检测显示连接器 X5400 是否有异常。

3）若也没有发现异常，则用热风枪将显示保护模块 Z5402 和 Z5403 吹下，再用飞线短接焊盘。

实际检修中，因显示保护模块 Z5402 和 Z5403 不良而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机无信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机观察主板是否有元器件损坏。

2）若没有发现元器件损坏，则进行清洗、吹干后加电试机。

3）若试机仍无信号，则用数字万用表在电感 L7510 处测量功放及天线开关 N7520 是否有 3.6V 供电电压。

4）若测量发现 N7520 无 3.6V 供电电压，则用万用表电阻挡检测 L7510 是否损坏。

5）若检测发现 L7510 已经开路损坏，则直接用焊锡短接。

实际检修中，因 L7510 不良而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机无网络

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查射频接收部分是否有损坏元器件。

2）若无明显损坏元器件，则测量 38.4MHz 晶体振荡器 G7501 的第③脚是否有信号输出。

3）若 G7501 的第③脚无信号输出，则测量其供电是否正常。

4）若其供电正常，则更换 G7501 晶体振荡器。

实际检修中，因 G7501 晶体振荡器不良而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机摔过后无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电观察电流的摆动情况。

2）若电流从 0mA 上升到 70mA 后摆动，然后回落到 8mA 微摆，则更换显示屏。

3）若更换后手机仍然没有显示，则加焊 IC 25402 和 IC 25403。

实际检修中因，IC 25402 和 IC 25403 不良而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机摔过后不能开机，且按开机键无电流反应

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查电感 L2202、L2205、L2391 处 VBAT 3.6V 电压是否正常。

2）若 3.6V 电压正常，则用示波器在开机键的非接地端检查开机触发电压是否正常。

3）若开机触发电压约为 3V 正常，则检查开机键是否损坏。

4）若检查发现开机键已损坏，则更换。

实际检修中，因开机键损坏而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）在维修开机键无电流反应时可从三个方面着手：①电池电压供电电路；②开机线路；③电源 IC。

2）开机键使用频率高，很易损坏，维修时应特别注意。

（十）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机摔过后按开机键电流反应较小，不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查主板是否有明显虚焊脱落现象。

2）若检查未发现明显虚焊脱落，则加电按开机键，用示波器检查 VANA（2.5V）、VIO（1.8V）、VDRAN（1.8V）、VRI（2.5V）、VCORE（1.35V）等电压是否正常。

3）若此类电压都正常，则检测主时钟信号是否正常。

4）若主时钟信号也正常，则测电容 C2200 的 PURX 信号（复位）是否正常。

5）若电容 C2200 的 PURX 信号（复位）也正常，则检查 CPU 是否不良。

6）若检查发现 CPU 存在虚焊，则取下 CPU 焊好重装。

实际检修中，因 CPU 虚焊而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机开机无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换显示屏和显示 IC。

2）若更换后故障依旧，则检查显示接口是否正常。

3）若显示接口正常，则拆下多媒体 CPU 重植和更换。

4）若试机仍无显示，则测量显示接口第㊷脚是否有 VIO-APE1.8V 供电电压。

5）若无 VIO-APE 1.8V 供电电压，则检测 VIO-APF 1.8V 电压输出端的滤波电容 C4213 供电是否正常。

6）若供电正常，则从 C4213 飞线到显示接口滤波电容 C5422 上。

实际检修中，因 C4213 到显示接口滤波电容 C5422 上有故障而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

显示接口第㊷脚 VIO-APE 1.8V 供电电压是由多媒体 IC N4200 提供。

（十二）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机开机后 0、2、6、7、PLAY 等按键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查耦合滤波器 Z4400 是否有虚焊现象。

2）若检查发现 Z4400 有虚焊现象，则加焊。

实际检修中，因 Z4400 虚焊而引起此类故障较为常见。





【要点与点拨】

1）在维修 N96 型手机时，无论是所有按键或部分按键失灵，都必须先更换耦合滤波器 Z4400 和 Z4401。

2）Z4400 相关电路截图如图 5-44 所示。

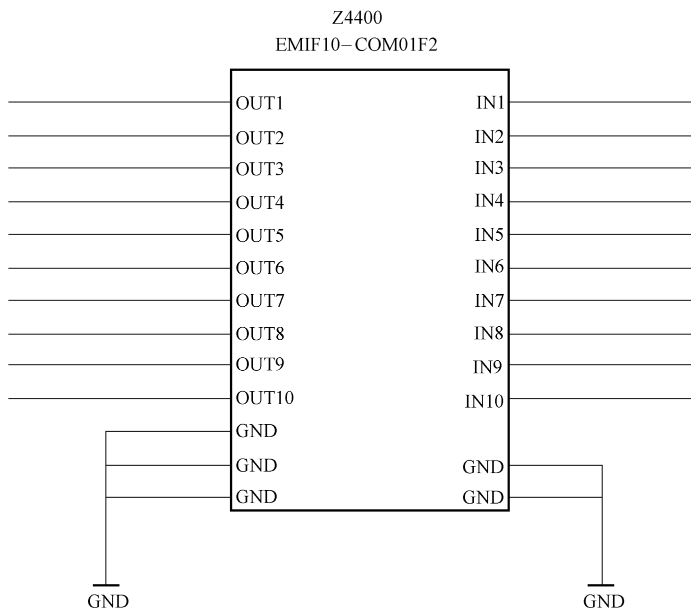


图 5-44　Z4400 相关电路截图

（十三）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机开机白屏

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先刷机。

2）若刷机无效，则重植多媒体 CPU D4800。

3）若重植多媒体 CPU D4800 后故障依旧，则刷写软件资料。

实际检修中，因软件资料不良而引起此类故障较为常见。

（十四）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机进水清洗后加电有漏电现象

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用超声波清洗器清洗主板再吹干试机。

2）若试机发现电流仍为 180ma，则检查电源 IC 是否有发热现象。

3）若检查发现电源 IC 有明显热感，则更换电源 IC。

实际检修中，因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（十五）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机进水后不能开机（一）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用超声波清洗主板后试机。

2）若试机故障不变，则加电将稳压源电压慢慢调高。

3）若调高稳压源电压后发现射频 ICN7505 温度较高，且烫手，则用风枪取下重装。





4）若重装后故障依旧，则将其换新。

实际检修中，因 IC N7505 不良而引起此类故障较为常见。

（十六）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机进水后不能开机（二）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用超声波清洗主板再试机。

2）若试机故障依旧，则用示波器检查 VANA（2.5V）、VIO（1.8V）、VDRAN（1.8V）、VRI（2.5V）、VCORE（1.35V）等电压是否都正常。

3）若此类电压都正常，则测试主时钟和复位（PURX）信号是否正常。

4）若也正常，则取下 CPU 后重装。

5）若重装后仍然不能开机，则用免拆仪器重写资料。

6）若资料能写入但故障不变，则取下存储器检查是否不良。

7）若检查发现存储器的引脚很脏，则将其清洗干净后重装。

实际检修中，因存储器不良而引起此类故障较为常见。

（十七）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机按开机键不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用超声波清洗主板再试机。

2）若试机电流反应一样，则用示波器检查各路供电、时钟、复位信号是否正常。

3）若各路供电、时钟、复位信号都正常，则重装 CPU。

4）若重装 CPU 后电流依然不变，则用免拆仪器重写资料。

5）若重写资料不能联机，则重装存储器。

6）若重装存储器后故障不变，则更换一个同型号的存储器。

实际检修中，因存储器不良而引起此类故障较为常见。

（十八）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机漏电且不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将主板放超声波中清洗干净再试机。

2）若试机故障依旧，则加电将稳压源电压慢慢调高。

3）若调高稳压源电压后发现电源 IC 和 CPU 发烫，则拆下电源 IC。

4）若拆下电源 IC 后漏电现象立即消失，则更换同型号 IC。

实际检修中，因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（十九）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机打电话时听筒无声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查听筒本身，耦合滤波元件 L2100、C2101、C2102、C5400、C5401 及压敏保护元件 R2111、R2110 等是否都正常。

2）若检测发现压敏保护元件 R2111 对地短路，则将其拆除。

实际检修中，因 R2111 不良而引起此类故障较为常见。

（二十）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机打电话时被叫方听不到声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电感 L2121 是否正常。

2）若检查发现电感 L2121 开路损坏，则直接用焊锡短接。

实际检修中，因电感 L2121 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电感 L2121 相关电路截图如图 5-45 所示。

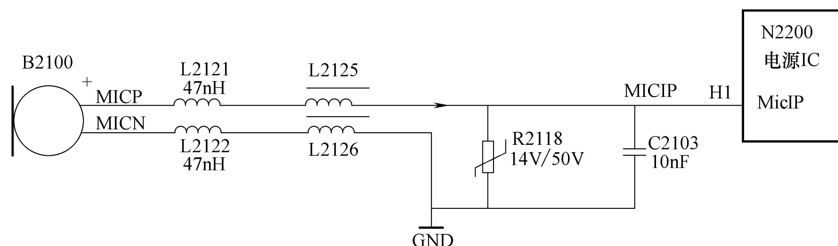


图 5-45　电感 L2121 相关电路截图

（二十一）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机充电后不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量电源 IC 输出的组电压和恒压供电是否正常。

2）若测量发现在电容 C2222 上 VRCP 14.7V 电压明显偏低，则用示波器测量电容 C2232 上的 VBAT 电压是否正常。

3）若 VBAT 电压为 3.6V 正常，则测量电容 C2232 的一端升压电压是否正常。

4）若 C2232 的一端有升压波形，但只有 2.4V 左右的幅度，则更换电源 IC。

5）若更换电源 IC 后升压其幅度还是一样，则测量 C2211 上 VCP 电压是否有 5V。

6）若 C2211 上 VCP 电压只有 2.4V，则将示波器置于交流 50MV 挡测量 32.768kHz 晶体 B2200 的引脚是否有正弦波形信号。

7）若测量发现晶体 B2200 的一个引脚无正弦波形信号，则测后备电池 G2200 供电是否正常。

8）若 G2200 供电为 1.8V 正常，则更换 32.768kHz 晶体振荡器。

实际检修中，因 32.768kHz 晶体振荡器 B2200 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）升压电路包括电源 IC N2200、32.768kHz 电路、升压电容 C2232 等。

2）在诺基亚 BB5 系列手机中，开机白屏是一个常见的故障，大多数是由 VCP 电路不正常导致；而引起 VCP5.0V 不正常的原因大多数又是 32.768kHz 信号不正常所致。因此在维修 BB5 系列手机出现开机白屏、开机死机等故障时，必须考虑升压电路，并且重点考虑 32.768kHz 晶体及此信号产生的相关电路。

（二十二）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机插上充电器后显示不能充电

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查保护器 F2000、滤波电感 L2000、滤波电容 C2000、C2001 是否异常。

2）若经检查未发现异常，则拆下稳压管 R2000 后再插上充电器试机。





3）若试机可以充电，则更换 R2000。

实际检修中，因 R2000 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

R2000 相关电路截图如图 5-46 所示。

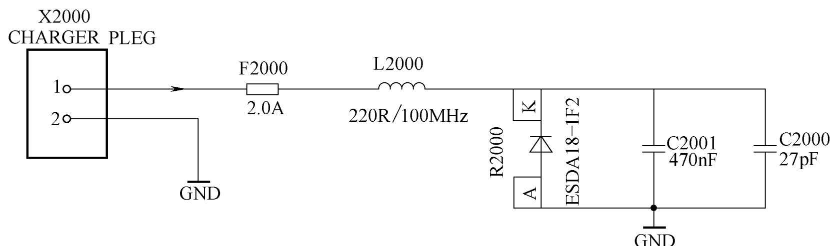


图 5-46 电阻 R2000 相关电路截图

（二十三）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机不能开机且按开机键后电流很小

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电按开机键用示波器检查 VANA（2.5V）、VIO（1.8V）、VDRAN（1.8V）、VRI（2.5V）、VCORE（1.35V）等电压是否正常。

2）若此类电压都正常，则用示波器检测主时钟晶体 G7501 的第③脚是否有时钟信号。

3）若有时钟信号，则检查射频 N7505 是否有虚焊或损坏。

4）若发现其有虚焊现象，则用风枪加焊 N7505。

5）若加焊后仍无效，则将其取下重装。

实际检修中，因射频 N7505 不良而引起此类故障较为常见。

（二十四）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机不能开机，按开机键无电流反应

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电阻 R4411 是否损坏。

2）若检查发现 R4411 虚焊，则将其加焊。

实际检修中，因 R4411 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）开机键无电流反应可能有三种原因：①电池电压没有送到电源 IC，导致电源无法输出 3V 开机触发电压；②电源 IC 损坏无输出；③电源 IC 的 D9 脚到按键开机线之间断路或 R4411 损坏。

2）电阻 R4411 相关电路截图如图 5-47 所示。

（二十五）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用超声波清洗主板后再试机。

2）若试机故障依旧，则将相关 IC 重装。

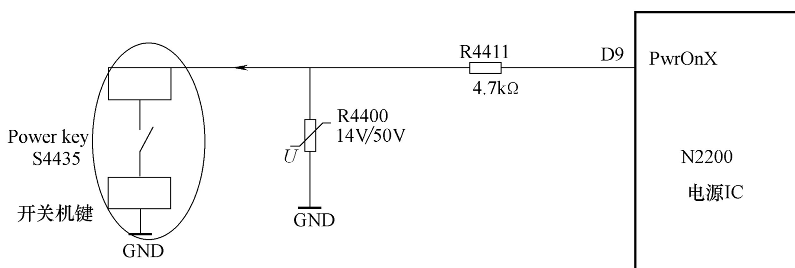


图 5-47　R4411 相关电路截图

3）若重装 IC 后依然不能开机，则用示波器检查各路供电、时钟、复位是否正常。

4）若各路供电、时钟、复位都正常，则更换 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（二十六）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机按键失灵和错位

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首选检查排线是否损坏。

2）若检查发现排线已损坏，则更换。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（二十七）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机 WCDMA 无网络

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用天那水清洗吹干后加电试机。

2）若试机故障不变，则用数字万用表测量 N7540 和 N7541 的 3.6V 和 1.35V 供电是否正常。

3）若供电电压都正常，则更换 WCDMA 的发射带通滤波器 27582。

实际检修中，因滤波器 27582 不良而引起此类故障较为常见。

（二十八）【机型与现象】诺基亚 N96 型智能手机照相闪光失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表直流电压挡检查照相机供电模块是否有电压输出及闪光灯高压充电现象。

2）若检查发现有电压输出，并且有闪光灯高压充电现象，但没有加到闪光灯电路终端，则检查照相机闪光灯供电滤波电感 L1426 及驱动模块 N1425 附近电路是否有异常。

3）若检查发现滤波电容 C1425 至 C1430 之间电路不良，则采用漆包线直接飞线连通闪光灯滤波电容 C1425 至 C1430 正端线路。

实际检修中，因滤波电容 C1425 至 C1430 之间电路不良而引起此类故障较为常见。

（二十九）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机照相失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查照相机电路元器件是否有异常。

2）若未发现异常，则用数字万用表直流电压 20V 挡检查照相机电路是否有工作电压值。

3）若发现没有工作电压值，则用飞线连接滤波电容 C1404 至 C4212 及滤波电容 C1402 至 C4208 之间电路。

实际检修中，因滤波电容 C1404 至 C4212 及滤波电容 C1402 至 C4208 之间电路不良而



引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

滤波电容 C4212 相关电路截图如图 5-48 所示。

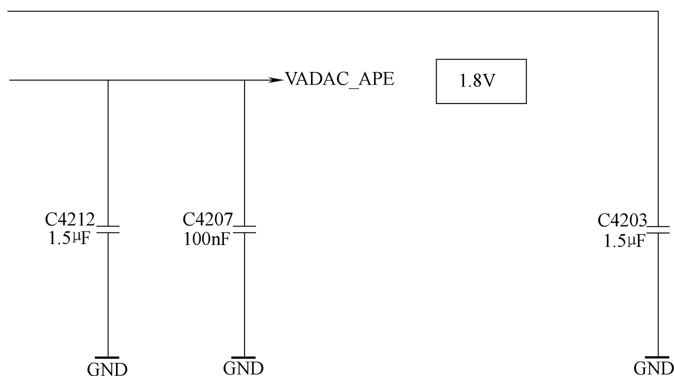


图 5-48 滤波电容 C4212 相关电路截图

(三十)【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机按键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查键盘各接触点是否有异常。

2）若检查未发现异常，则用热风枪吹下保护模块 Z4404，再用飞线短接保护模块 Z4404 各接点。

实际检修中，因保护模块 Z4404 不良而引起此类故障较为常见。

(三十一)【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机有时开机白屏，有时开机死机定屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查主板是否有异常。

2）若发现主板脏污，则测量 VCP 升压电路是否正常。

3）若发现 VCP 有 7.4V 电压不正常，则测量 32.768kHz 信号是否正常。

4）若发现该晶体氧化发黑，则用刷子清洗 32.768kHz 晶体。

实际检修中，因 32.768kHz 电路脏污而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机若发现主板有脏污现象，先不要用超声波清洗，避免清洗后不能开机。

(三十二)【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机开机白屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机清洗后装机再重写资料。

2）若依然不能开机，则测与外部通信接口电路的信号电压是否正常。

3）若信号电压都正常，则检测 VCP 电路是否正常。

4）若 VCP 电路只有电池电压值，但在 C2232 处又有点振幅，则更换 32.768kHz 晶体。



5）若更换后无效，则取下电源 IC 重植。

6）若故障依旧，则更换电源 IC。

实际检修中，因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（三十三）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机经常出现“可拨打紧急电话”提示，无法正常接打电话

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查天线弹性卡片是否与主板上的天线铜接口接触到位。

2）若检查发现天线弹性卡片无法与主板上的天线铜接口接触到位，则把天线弹性卡片撬出来一点再对天线的接口进行清洗。

实际检修中，因天线弹性卡片不良而引起此类故障较为常见。

（三十四）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机电话呼入时右声道无铃声

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先右声道振铃的扬声器是否异常。

2）若右声道振铃的扬声器正常，则检查左声道扬声器接触点至滤波电感 L2112 是否断线。

3）若检查发现左声道扬声器接触点至滤波电感 L2112 电路断线，则加焊。

实际检修中，因左声道扬声器接触点至滤波电感 L2112 电路断线而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电感 L2112 相关电路截图如图 5-49 所示。

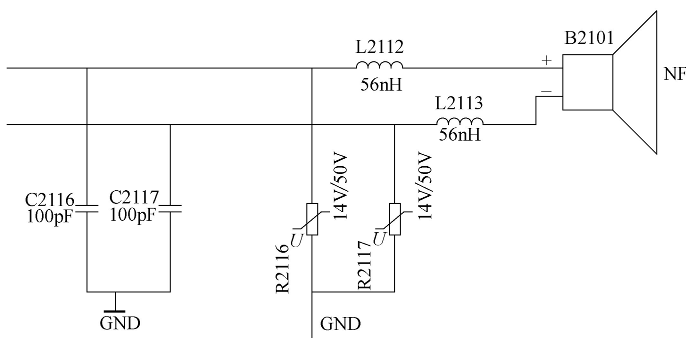


图 5-49　电感 L2112 相关电路截图

（三十五）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机不能正常拨打电话

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查天线弹性片是否与主板上的天线铜接口接触良好。

2）若发现接触不良，则更换天线弹性片。

实际检修中，因天线弹性片与主板上的天线铜接口接触不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机实物电路板如图 5-50 所示。



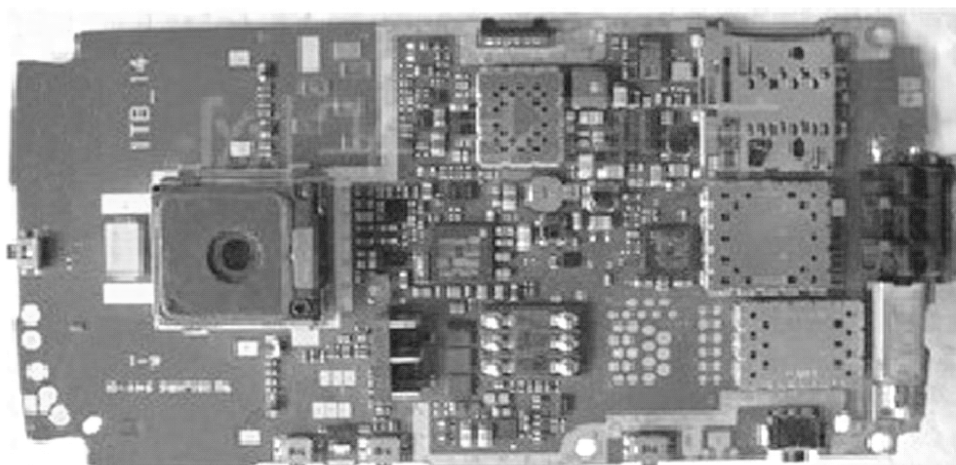


图 5-50　实物电路板图

（三十六）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机充电后不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检测电容 C2232 的电压是否正常。

2）若 C2232 有 3.7V 的 VBAT 电压，则用示波器测量电容 C2232 的另一边是否有升压波形。

3）若发现有升压波形，但只有 2.4V 左右的振幅，则更换电源 IC。

4）若更换后升压振幅还是不够，则将示波器打到交流挡 50mA 挡测量晶体 32.768kHz 的正弦波形信号。

5）若发现测不到 32.768kHz 的正弦波形信号，则测量后备电池 G2200 的电压是否正常。

6）若 G2200 有 1.8V 电压，则检查 32.768kHz 晶体是否有异常。

7）若检查发现该晶体断裂，则更换。

实际检修中，因 32.768kHz 晶体不良而引起此类故障较为常见。

（三十七）【机型与现象】诺基亚 N95 型智能音乐手机不能充电

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池是否损坏。

2）若电池未损坏，则检查外部连接器是否异常、滤波电感 L2000 是否开路。

3）若检查发现滤波电感 L2000 开路，则更换。

实际检修中，因 L2000 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

L2000 相关电路截图如图 5-51 所示。

（三十八）【机型与现象】诺基亚 N9500 型手机有信号显示，但不能拨打电话

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电，在 GSM 频段的发射状态，用频谱分析仪检查功率放大模块、PF09003BN

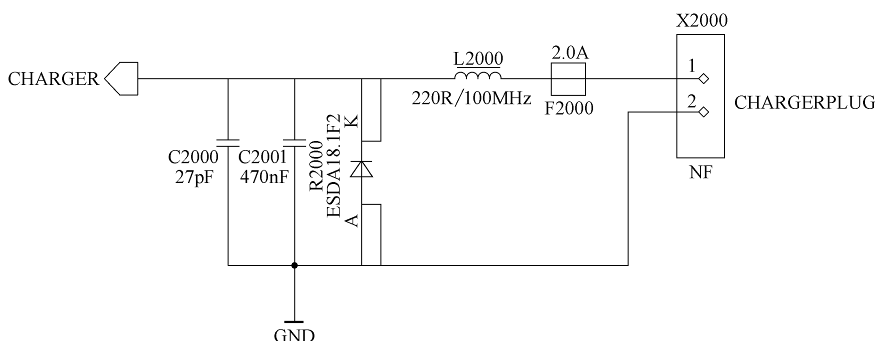


图 5-51 L2000 相关电路截图

第⑮脚 GSM 发射信号输入端和第⑧脚 GSM 发射信号输出端信号频谱是否正常。

2）若第⑮脚 GSM 发射信号输入端信号频谱正常，但其第⑧脚 GSM 发射信号输出端无输出信号频谱，则检查第③、⑦、⑩、㉑、㉚脚供电电压是否正常。

3）若供电电压均正常，则更换功率放大模块 PF09003BN。

实际检修中，因功率放大模块 PF09003BN 不良而引起此类故障较为常见。

（三十九）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机音量键失效

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 S4418 是否损坏虚焊。

2）若检查未发现 S4418 损坏虚焊，则检查音量键是否不良。

3）若发现音量键不良，则更换。

实际检修中，因音量键不良而引起此类故障较为常见。

（四十）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机显示屏无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查显示屏是否不良。

2）若检查未发现显示屏不良，则检查 X4401 是否虚焊。

3）若发现 X4401 存在虚焊现象，则补焊。

实际检修中，因 X4401 虚焊而引起此类故障较为常见。

（四十一）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机无信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加焊功放。

2）若加焊后试机故障依旧，则加焊整个射频部分。

3）若加焊后仍如此，则加焊逻辑部分。

4）若加焊装机后信号满格，但出现信号跳水现象，则拆机再加焊一遍主板。

5）若加焊无效，则拆下 CPU 重植。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（四十二）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机无网络

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查天线接触点是否氧化、底壳组件是否损坏。

2）若发现天线接触点氧化，则补焊。



实际检修中，因天线接触点氧化而引起此类故障较为常见。

（四十三）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机媒体键不良

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查滑盖金属接口或滑盖组件是否异常。

2）若检查未发现异常，则检查媒体键是否虚焊。

3）若发现媒体键有虚焊现象，则补焊。

实际检修中，因媒体键虚焊而引起此类故障较为常见。

（四十四）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不送话

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查滑盖金属接口是否接触不良。

2）若滑盖金属接口没有接触不良，则检查话筒是否不良。

3）若未发现话筒不良，则检查 UI 软排线是否接触不良。

4）若 UI 软排线也没有接触不良现象，则检查滑盖组件是否损坏。

5）若发现滑盖组件损坏，则更换。

实际检修中，因滑盖组件不良而引起此类故障较为常见。

（四十五）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不受话

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板是否有元器件虚焊。

2）若检查未发现有元器件虚焊，则检查听筒本身是否损坏。

3）若检查发现听筒本身有损坏现象，则更换。

实际检修中，因听筒不良而引起此类故障较为常见。

（四十六）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不识别 SIM 卡

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡本身是否损坏。

2）若 SIM 卡未损坏，则检查 SIM 卡卡座 X2700 是否接触不良。

3）若检查发现 SIM 卡卡座 X2700 接触不良，则更换。

实际检修中，因 SIM 卡卡座 X2700 接触不良而引起此类故障较为常见。

（四十七）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查充电插座、间隔器是否不良。

2）若未发现不良，则检查 X2070 是否有问题。

3）若发现 X2070 有不良现象，则更换。

实际检修中，因 X2070 不良而引起此类故障较为常见。

（四十八）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电源键接触点是否氧化。

2）若未发现电源键接触点氧化，则检查 X2070 是否氧化。

3）若也未发现 X2070 氧化，则检查 S4401 是否虚焊。

4）若发现 S4401 有虚焊现象，则补焊。

实际检修中，因 S4401 虚焊而引起此类故障较为常见。

（四十九）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机按键失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先去掉两个侧键下边的按键保护管（五只引脚的 BGA 小管子）不用短接。

2）若试机故障不变，则去掉导航键边上三个保护管且要短接。

实际检修中，因导航键边上三个保护管不良而引起此类故障较为常见。

（五十）【机型与现象】诺基亚 N91 型智能手机 USB 故障

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板 USB 接口是否不良。

2）若未发现 USB 接口有不良，则检查 X2001 是否损坏。

3）若发现 X2001 有损坏现象，则更换。

实际检修中，因 X2001 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机实物电路板如图 5-52 所示。

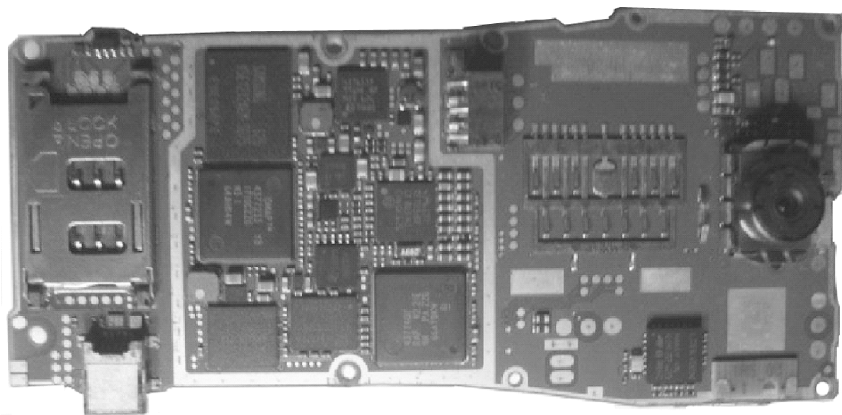


图 5-52　实物电路板

（五十一）【机型与现象】诺基亚 N8250 型手机无信号

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测 I/Q 信号是否正常。

2）若 I/Q 信号不正常，则取下电阻 R530。

3）若取下 R530 后音频 IC 的反馈信号正常，锁相电平同步，射频供电也正常，则测量电容 C522、C523 电压是否正常。

4）若测量发现电压变为 2.8V，则取下中频 IC 重装。

5）若取下重装故障依旧，则更换一只中频 IC。

6）若更换后，CPU 送来的三路频率控制信号已正常，但还是不行，则更换音频 IC。

7）若更换音频 IC 后，仍然没有 I/Q 信号，则重新检查主板上的电阻 R532 是否有



异常。

8）若检查发现 R532 的一引脚已氧化发黑，则更换一只 2.7kΩ 电阻并且重写资料。

实际检修中，因 R532 不良而引起此类故障较为常见。

（五十二）【机型与现象】诺基亚 N8210 型手机漏电且不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电调低电压，把电流控制在 200mA 左右，用手触摸电源 IC 和音频 IC 是否有发热的现象。

2）若都为正常没有发热的现象，则触摸充电 IC 是否正常。

3）若触摸发现管子 N401 发烫，则更换。

实际检修中，因 N401 不良而引起此类故障较为常见。

（五十三）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机无信号，但手动可以搜到网络

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 Z7501 是否损坏。

2）若 Z7501 未损坏，则检查 Z7504 是否损坏。

3）若检查发现 Z7504 已损坏，则更换。

实际检修中，因 Z7504 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

实物电路板如图 5-53 所示。

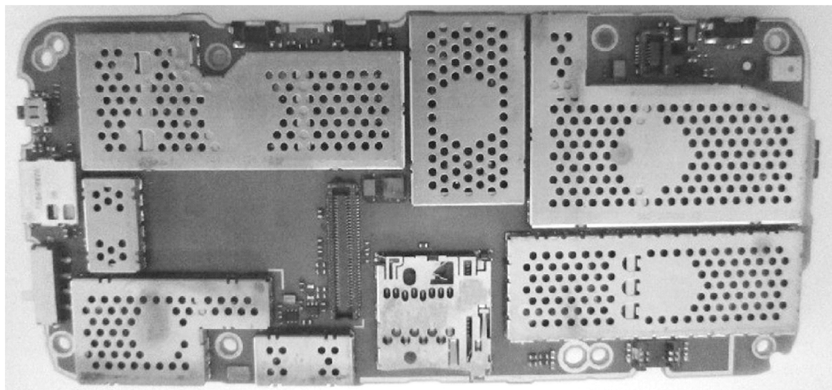


图 5-53　实物电路板图

（五十四）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机开机有信号，但很短时间后信号消失

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查发射部分的功率控制是否启动。

2）若发射部分的功率控制已启动，则检查 L7506 是否异常。

3）若 L7506 未发现有异常，则检查 L7510 是否损坏。

4）若检查发现 L7510 已损坏，则更换。

实际检修中，因 L7510 不良而引起此类故障较为常见。





【要点与点拨】

L7510 相关电路截图如图 5-54 所示。

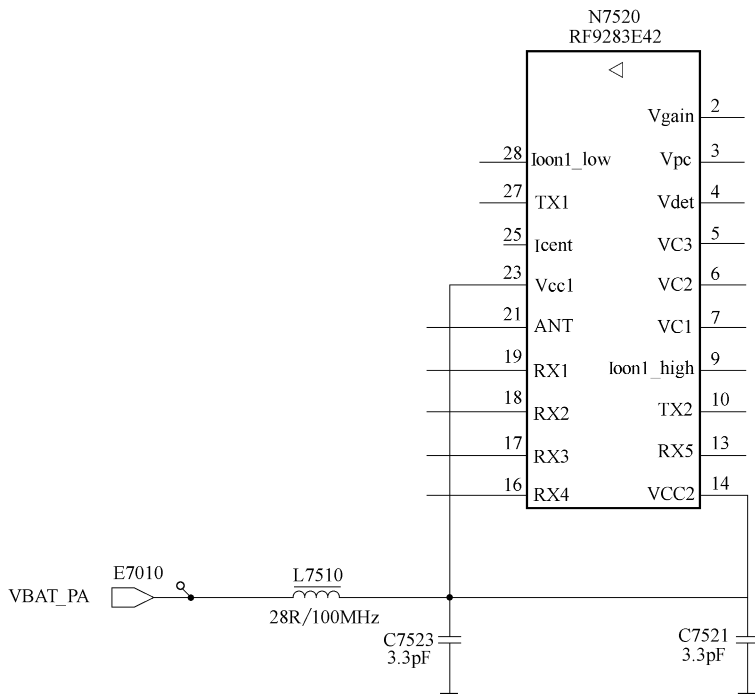


图 5-54 L7510 相关电路截图

（五十五）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机开机无信号，手动搜索网络失败

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 L7592 处 VBAT 电压是否正常。

2）若 VBAT 电压正常，则检查 L7590 处波形是否正常。

3）若 L7590 处波形也正常，则检查 N7590 是否损坏。

4）若检查发现 N7590 已损坏，则更换。

实际检修中，因 N7590 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

N7590 相关电路截图如图 5-55 所示。

（五十六）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机无显示

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板显示屏接口是否虚焊或引脚损坏。

2）若检查未发现显示屏接口虚焊损坏现象，则检查 R3804 是否损坏。

3）若 R3804 也未损坏，则检查 R3805、N3800 是否损坏。

4）若检查发现 N3800 有损坏现象，则更换。





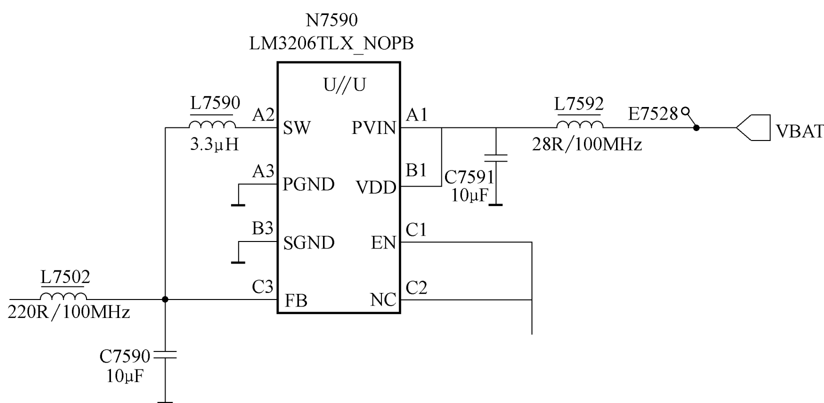


图 5-55　N7590 相关电路截图

实际检修中，因 N3800 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

N3800 相关电路截图如图 5-56 所示。

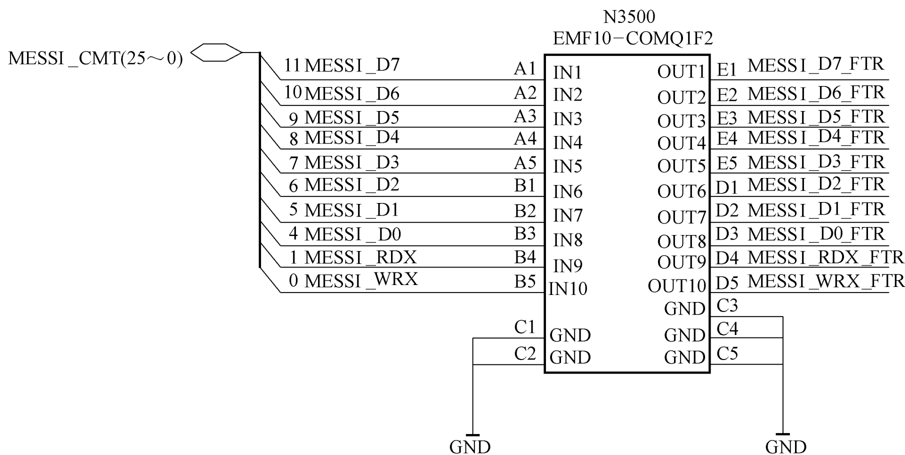


图 5-56　N3800 相关电路截图

（五十七）【机型与现象】 诺基亚 N81 型智能手机不识 SIM 卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡连接器 A2904 是否良好。

2）若 A2904 为良好，则检查电池触片与电池接触是否良好（X2070）。

3）若发现 SIM 卡连接器 A2904 不良，则更换。

实际检修中，因 SIM 卡连接器 A2904 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

A2904 相关电路截图如图 5-57 所示。



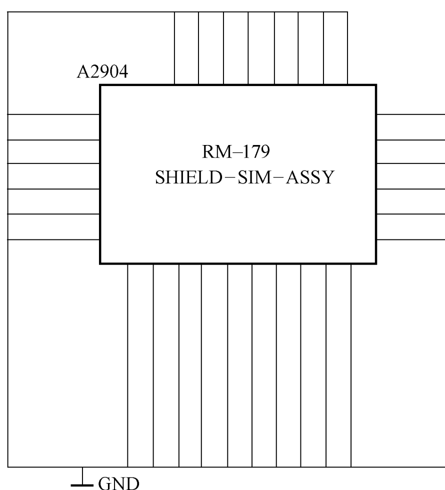


图 5-57　A2904 相关电路截图

（五十八）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机不能充电

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查充电接口是否损坏。

2）若充电接口未损坏，则检查 R2071 是否脱落或虚焊。

3）若 R2071 没有脱落虚焊现象，则检查 R2072、F2000、L2000、V2000 是否损坏。

4）若检查发现 V2000 损坏，则更换。

实际检修中，因 V2000 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

V2000 相关电路截图如图 5-58 所示。

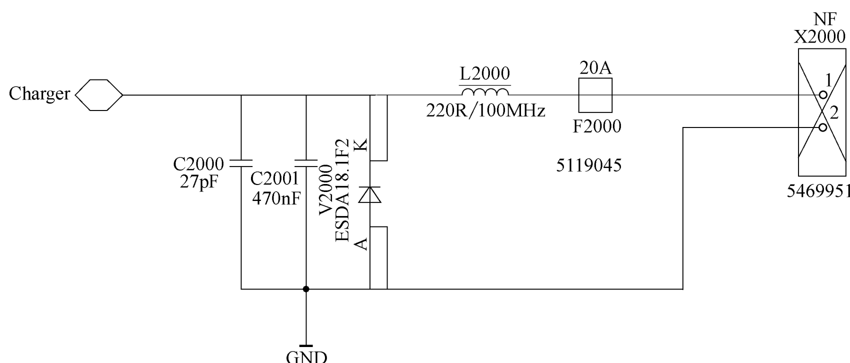


图 5-58　V2000 相关电路截图

（五十九）【机型与现象】诺基亚 N81 型智能手机不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查开关键 S2400 是否损坏。



2）若开关键 S2400 未损坏，则检查 C2073 是否漏电。

3）若检查发现 C2073 有漏电现象，则更换。

实际检修中，因 C2073 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

C2073 相关电路截图如图 5-59 所示。

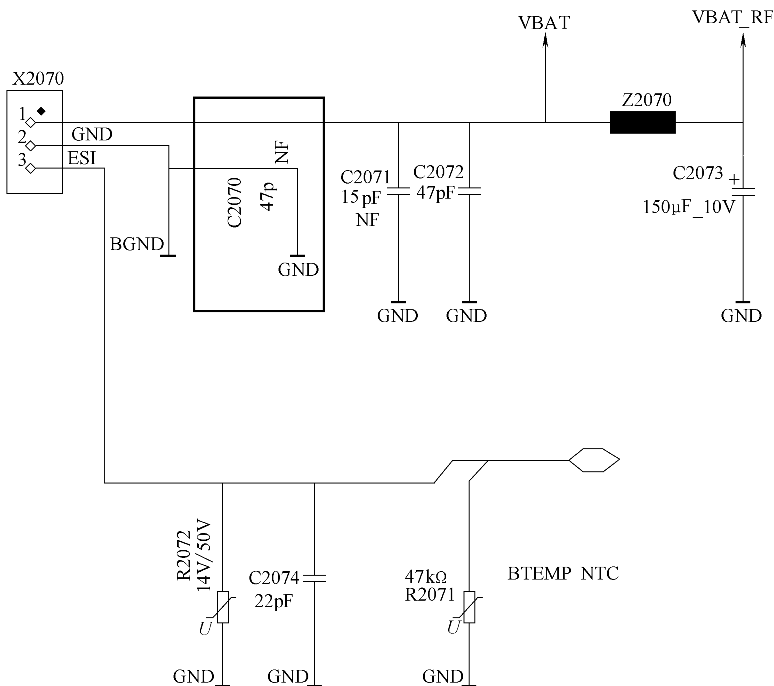


图 5-59　C2073 相关电路截图

（六十）【机型与现象】 诺基亚 N7610 型手机开机白屏

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先按开机键开机检测电流的变化。

2）若电流在 100mA 定住不动，则拆机检查主板是否有异常。

3）若主板未发现异常，则重写软件。

4）若重写软件后加电试机发现在加电瞬间或按开机键时电流达到 20mA 左右然后回零，则使用挤压法按压 CPU、字库。

5）若当按压字库时电流为 30mA 然后回零且加电能开机能显示，则加焊一遍字库。

6）若加焊后测试发现进入桌面后又出现“两排英文和系统失败请与服务商联系”的字样，则用 UFS 直接格式化。

实际检修中，因字库虚焊而引起此类故障较为常见。

（六十一）【机型与现象】 诺基亚 N7500 型手机进水后不识内存卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量内存卡座弹片上各引脚的对地阻值。

2）若发现两个脚电阻值为 1Ω 偏小，则取下保护管与供电管检查是否有异常。

3）若发现引脚上均有发黑现象且供电管已腐蚀了一个小点，则先更换保护管再补好腐蚀点，然后更换供电管。

实际检修中，因保护管与供电管不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

此故障中供电管已腐蚀的一个小点是 B+ 电压输入端。

（六十二）【机型与现象】诺基亚 N7500 型手机进水后不能照相，不识内存卡

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先清洗主板，再检测照相供电管是否有 1.8V 电压输出给照相驱动 IC。

2）若发现照相供电管无 1.8V 电压输出给照相驱动 IC，则拆下供电管检查是否有异常。

3）若发现供电管焊盘已腐蚀了一个引脚，则从 CPU 旁找一个 1.8V 供电引脚飞线至供电管输出端一个滤波电容上。

实际检修中，因照相供电管不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机供电管相关电路截图如图 5-60 所示。

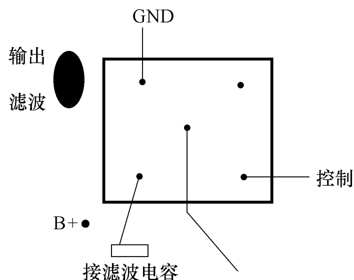


图 5-60 供电管相关电路截图

（六十三）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机有时开机白屏，有时不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电用数字万用表直流电压 20V 挡检查稳压模块 N4201 输出端电压是否为正常时的 1.8V。

2）若检查发现稳压模块 N4201 输出端无电压（滤波电容 C4206 处），则用热风枪吹下稳压模块 N4201，用飞线连接滤波电容 C4206 右端与滤波电容 C2212 右端。

实际检修中，因 N4201 不良而引起此类故障较为常见。

（六十四）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机屏灯长亮

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机设置是否正常。





2）若手机设置正常，则检测升压控制端电压是否正常。

3）若升压控制端始终维持着2V电平不会转为低电平，则测量键盘灯负极的基极电压是否受控。

4）若基极电压受控，则拆除光感元件后飞线。

实际检修中，因升压IC损坏而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该手机可能是进水导致升压IC损坏，后又顺着控制脚连到电源IC导致部分损坏（但其他电路工作正常）。

（六十五）【机型与现象】诺基亚N72型智能手机开机白屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机内存卡取出再试机。

2）若取出内存卡后故障依旧，则用免拆机JAF平台联机。

3）若联机后可进入引导程序，但灌装文件时显示出错，则依次加焊主CPU、字库、存储器和多媒体字库。

4）若加焊后都无效，则测C4206的电压是否为正常1.8V。

5）若测量发现C4206只有1.23V电压，则检查N4201是否有异常。

6）若发现N4201有只焊脚腐蚀氧化，则更换。

7）若更换后开机发现导航键失灵，则检查按键控制IC是否损坏。

8）若发现按键控制IC已损坏，则更换。

实际检修中，因N4201不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）在检修时，若C4206上1.8V电压正常，则可能是多媒体CPU损坏；若C4206上1.8V电压不正常，则是N4201损坏。

2）维修时若没有配件更换，则可以用1.8V电压飞线。

（六十六）【机型与现象】诺基亚N72型智能手机打电话时被叫方听不到主叫方的声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳用代换法检查故障是否与送话器有关。

2）若发现与送话器无关，则检查保护模块R2100在通话状态是否有输出。

3）若发现R2100在通话状态无输出，则用热风枪吹下损坏的保护模块R2100，再用飞线连接送话器接触点到耦合电容C2100、C2101及偏置电阻R2101上。

实际检修中，因R2100不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电阻R2100相关电路截图如图5-61所示。

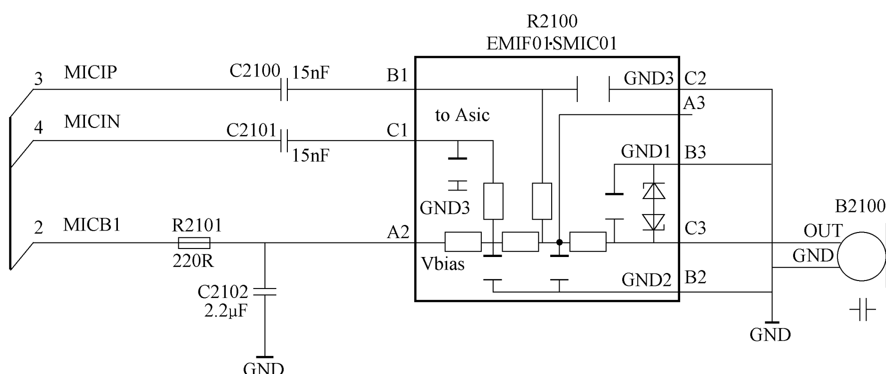


图 5-61　电阻 R2100 相关电路截图

（六十七）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机电话呼入无铃声

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机设置是否正常。

2）若设置正常，则拆开机壳用数字万用表二极管挡检查振铃扬声器是否正常。

3）若振铃扬声器正常，则检查振铃扬声器接触点之间电阻是否正常。

4）若检查发现其正、反向电阻均接近无穷大，则用漆包线飞线连接振铃扬声器的两个接触点分别到滤波电感 L2101 与 L2104。

实际检修中，因振铃扬声器接触点之间的电阻不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电感 L2101、L2104 相关电路截图如图 5-62 所示。

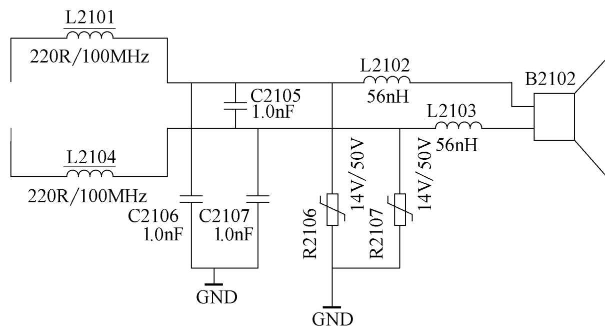


图 5-62　电感 L2101、L2104 相关电路截图

（六十八）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机漏电且不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查电源 IC 周围有无电源滤波电容对地短路。

2）若发现有一个电容两端已对地短路，则取下电源 IC。

3）若取下电源 IC 后此电容还是短路，则用电压法在短路电容的内端外加一个可调电压，然后将电压调至 1V 后直接加电，再把电压慢慢调高。

4）若在调至工作电压时发现有 70mA 左右的漏电电流，则检测是否有元件有发热现象。





5）若发现蓝牙模块有发热现象，则将蓝牙 IC 取下。

6）若取下蓝牙 IC 后电容不短路，则更换一个蓝牙 IC。

实际检修中，因蓝牙 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）在使用电压法加电调电压时，电压不能高于 3.4V，因为逻辑电压一般为 3V 左右。

2）焊接蓝牙 IC 时一定要注意其背面的封胶要与 CPU 隔开。

（六十九）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机打电话时自己听不到对方声音，但对方听自己声音正常

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测听筒和听筒接触点是否有异常。

2）若发现听筒接触点存在氧化，则用橡皮将听筒接触点的氧化物擦净，再加电试机。

3）若试机故障依旧，则用示波器检查听筒接触点上面是否有受话音频信号波形。

4）若检查发现在通话状态时，受话音频已经加到滤波电感 L2100 一端，但在听筒接触点上面观察不到受话音频信号波形，则检测滤波电感 L2100 与听筒接触点的连线是否不通。

5）若发现确实有一端不通，则用细漆包线飞线将其开路点直接接通。

实际检修中，因滤波电感 L2100 与听筒接触点有一端不能而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

滤波电感 L2100 相关电路截图如图 5-63 所示。

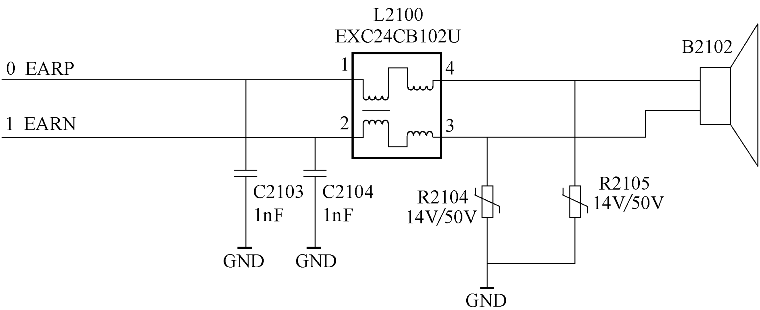


图 5-63 滤波电感 L2100 相关电路截图

（七十）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将主板清洗、吹干加电试机。

2）若试机无开机电流，则在 R4406 的一端加电源电压。

3）若仍没有开机电流，则检查显示 IC 是否正常。

4）若发现显示 IC 腐蚀严重，则更换。

5）若更换后能开机但白屏，屏和键盘灯常亮，则测量 C4200 和 C4206 的电压是否正常。

6）若 C4200 上有 1.4V 电压，而 C4206 的电压由正常 1.8V 变为 1V，则从 C2219 引入 1.8V 电压到 C4206。

实际检修中，因 C4206 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电容 C4206 相关电路截图如图 5-64 所示。

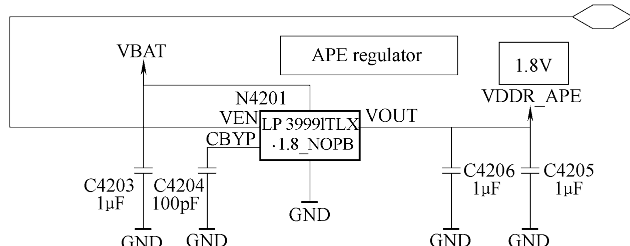


图 5-64　电容 C4206 相关电路截图

（七十一）【机型与现象】诺基亚 N72 型智能手机照相机功能失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察照相机电路是否有明显异常。

2）若无明显异常，则加电，用数字万用表直流电压 20V 挡检查相关电路是否正常。

3）若检查发现照相机组件无 2.8V 供电（滤波电容 C1470 两端），则用漆包线从滤波电容 C2216 的 2.8V 端飞线连接到滤波电容 C1470。

实际检修中，因滤波电容 C1470 两端存在不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

滤波电容 C1470 相关电路截图如图 5-65 所示。

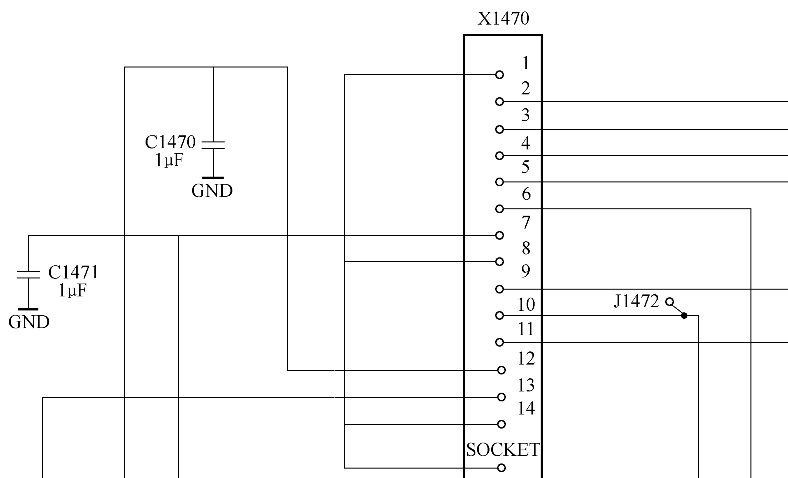


图 5-65　滤波电容 C1470 相关电路截图





（七十二）【机型与现象】 诺基亚 N72 型智能手机部分按键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察键盘板是否有氧化、脏污等异常情况。

2）若检查发现键盘连接器 X4400 无氧化、虚焊，则用热风枪将其吹下，再用飞线短接键盘保护模块 Z4400。

实际检修中，因键盘保护模块 Z4400 不良而引起此类故障较为常见。

（七十三）【机型与现象】 诺基亚 N7260 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先清洗主板再用万用表检测供电脚的对地阻值是否正常。

2）若供电脚的对地阻值为零，则拆下功放。

3）若拆下功放后加电开机电流在 30～40mA 摆动，则将重植电源 IC、CPU 和字库。

实际检修中，因电源 IC、CPU 和字库不良而引起此类故障较为常见。

（七十四）【机型与现象】 诺基亚 N70 型智能手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用超声波清洗主板，再加电按开机键检测电流的变化。

2）若电流定在 20mA 处不能开机，则联机刷新资料。

3）若刷完资料后发现没有显示测试模式的字样，则用稳压电源检测是否能开机。

4）若能开机但白屏，则更换显示屏。

5）若更换后故障依旧，则重植两个显示 IC。

实际检修中，因显示 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（七十五）【机型与现象】 诺基亚 N70 型智能手机自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查字库下面的电容 C3007 是否有不良。

2）若检查发现 C3007 已变质，则更换。

实际检修中，因电容 C3007 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）由于 C3007 电容变质，造成该电容输出的 1.8V 电压变成跳变电压，字库得不到稳定的 1.8V 电压，造成关机的现象。

2）C3007 相关电路截图如图 5-66 所示。

（七十六）【机型与现象】 诺基亚 N6600 型手机上网后 8s 自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先重写软件。

2）若重写软件后故障依旧，则检测 SIM 卡引脚的对地电阻值是否正常。

3）若 SIM 卡引脚的对地电阻值正常，则更换 SIM 卡保护管。

4）若更换后故障依旧，则检查该机多媒体卡电路是否有异常。

5）若检查也未发现异常，则检查该机的蓝牙结构。

6）若发现该机蓝牙结构与同系列 7650 手机结构一样，有一个 M28R400 字库，则用编



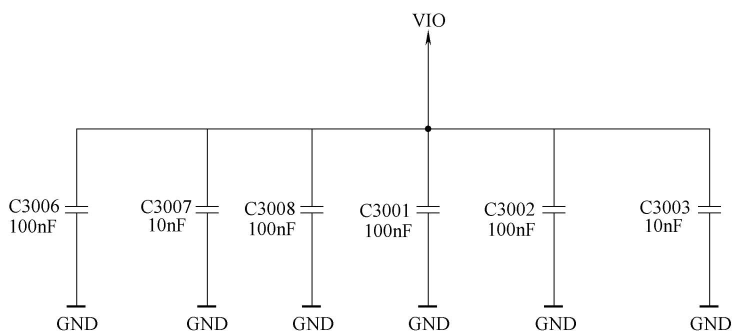


图 5-66 C3007 相关电路截图

程将 7650 手机蓝牙资料读出再写入该机蓝牙模块。

实际检修中，因蓝牙资料不良而引起此类故障较为常见。

(七十七)【机型与现象】诺基亚 N6300 型手机不认内存卡

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查主板内存卡附近元器件是否氧化。

2）若发现有氧化痕迹，则用天那水对内存卡附近元器件进行彻底清洗再将其吹干。

3）若清先吹干后故障不变，则用万用表测量内存卡的偏置工作电压（VMMC）是否有 2.8V。

4）若测量发现内存卡无偏置工作电压，则从电容 C2216（2.8V）飞一条线到电感 L3200。

实际检修中，因内存卡无偏置工作电压而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）此种故障大多是手机进水，内存卡电路在正常供电时突然遇到能导电的水（电解质），造成该供电线路瞬间大电流，导致电路板内层烧断，内存卡电路因失电而罢工，在熟悉电路的情况下，建议使用借电法维修。

2）电容 C2216 相关电路截图如图 5-67 所示。

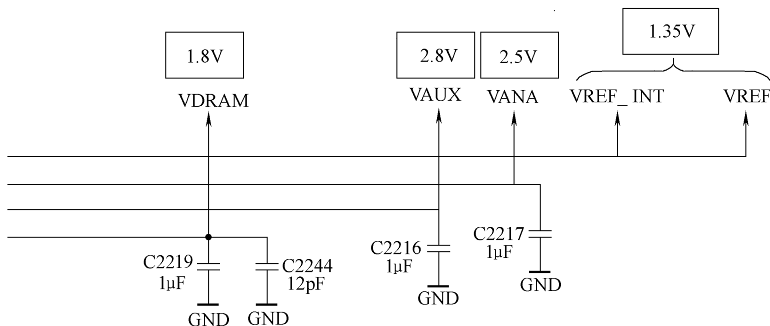


图 5-67 电容 C2216 相关电路截图

(七十八)【机型与现象】诺基亚 N6108 型手机插卡后 10s 自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：





1）首先进行资料刷机。

2）若刷机后不再出现黑屏关机，则仔细检测翻盖的按键排线是否损坏。

3）若发现按键排线损坏，则更换。

实际检修中，因按键排线不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

此机故障是4、5、6键失灵，而在不插卡的情况下加电试机能开机和拨打“112”，但插卡再试机，10s左右黑屏关机。

（七十九）【机型与现象】诺基亚N5300型手机有时死机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查CPU和字库是否有异常。

2）若发现CPU和字库部分有松香，并且CPU已被吹鼓，则更换CPU及字库，再用JAF刷写资料。

实际检修中，因CPU和字库不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机的硬件部分与N6270机型相同，在维修时若没有N5300的CPU和字库，可用N6270主板上的整套芯片更换。

（八十）【机型与现象】诺基亚N3220型手机按键失灵不能照相

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先对按键保护管进行处理，用风枪吹下重植。

2）若重植后试机，按键已恢复正常，则更换照相模块。

3）若更换后依然不能照相，则测量照相模块的滤波电容C1483上是否有1.8V供电。

4）若C1483上无1.8V电压，则在CPU左边电容C2884的非接地端飞一根线到照相模块的电容C1483上。

实际检修中，因C1483不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电容C1483相关电路截图如图5-68所示。

（八十一）【机型与现象】诺基亚N3120型手机无信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机清洗主板，在天线的输入口接一条10cm左右的假天线（焊锡丝）后再加电开机。

2）若开机不能检测到搜网电流，则用示波器测量中频IC的900MHz输入端是否有基带信号。

3）若未能测到基带信号，则检测从CPU送来的三线编程信号是否正常。

4）若三线编程信号正常，则断开电源再次开机测中频的几路供电是否正常。



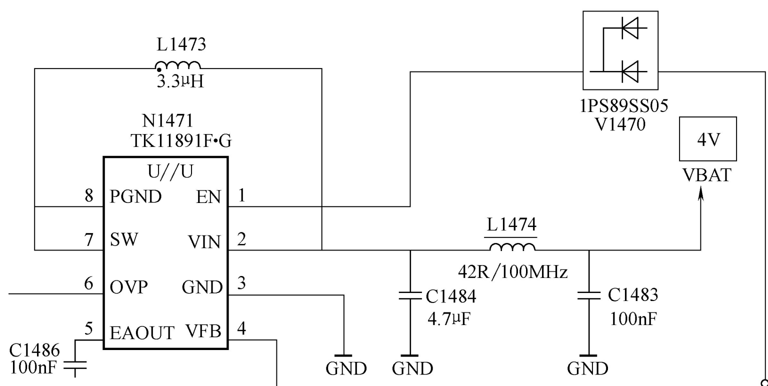


图 5-68　电容 C1483 相关电路截图

5）若测量发现只有 RIA 4.7V 电压不正常，则重新开机测量电容 C221 上是否有 4.7V 电压。

6）若 C221 上无 4.7V 电压，则将电源 IC 取下重植后再试机。

7）若试机则测到 4.7V 电压以及基带信号，但装卡试机仍无信号，则进入网络设置项进行手机搜网。

8）若能搜到运营商标志，则更换功放。

实际检修中，因功放不良而引起此类故障较为常见。

（八十二）【机型与现象】诺基亚 N3100 型手机信号时有时无

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查主板是否有异常。

2）若主板未见异常，则更换天线开关、中频 IC、滤波电容。

3）若更换后都无效，则重植电源 IC。

实际检修中，因电源 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（八十三）【机型与现象】诺基亚 E60 型手机无显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查显示屏是否损坏。

2）若显示屏未有损坏现象，则检查主板右上方的显示屏接口的内联座接触是否良好。

3）若内联座接触良好，则检测显示屏的三个显示保护 IC 是否正常。

4）若检查发现三个显示保护 IC 已损坏，则更换。

实际检修中，因显示保护 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

发生此类故障原因有：①显示屏本身损坏；②显示屏接口的内联座不良；③显示 IC 损坏。

（八十四）【机型与现象】诺基亚 E60 型手机按键成“行”或成“列”失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查键盘 IC 是否损坏。

2）若键盘 IC 已损坏，则更换。





实际检修中，因键盘 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在维修过程中如没有键盘 IC，则可用显示 IC 替换。

（八十五）【机型与现象】诺基亚 8850 型手机无信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用示波器检查 G800 本振的供电电压是否为 4.9V。

2）若 G800 本振供电电压为 4.9V，则检查 G800 的第①脚脉冲波形是否正常。

3）若 G800 的第①脚无脉冲波形出现，则加焊 N505。

4）若加焊后故障依旧，则将 N505 拆下，重新植锡后装回手机。

实际检修中，因 N505 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）G800 的第①脚即锁相误差电压控制脚。

2）此类故障是由于 N505 的锁相环鉴相器等未能进入正常工作，导致 G800 得不到正确的锁相控制电压，不能产生所需的本振频率信号，用示波器检测锁相误差电压即可基本判定故障部位。

（八十六）【机型与现象】诺基亚 8310 型手机无送话

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机恢复出厂设置。

2）若恢复出厂设置后无效，则插上耳机。

3）若插上耳机正常，则拆机检查耳机接口是否有异常。

4）若发现耳机接口中间的触片很脏，则用洗板水清洗。

实际检修中，因耳机接口中间的触片不良而引起此类故障较为常见。

（八十七）【机型与现象】诺基亚 8250 型手机无信号，手动也搜不出网络

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查天线的触点是否有灰尘。

2）若发现触点有灰尘，则清洗干净后试机。

3）若试机发现只有一格信号且马上掉下来，但手动可搜出网络，则检查天线开关焊点是否完好。

4）若检查发现焊点已脱落，则直接连线后再试机。

5）若试机信号满格，但一打电话即关机，则拆掉 L751。

6）若拆掉 L751 打电话不再关机，但信号“跳水”，且在有信号时也难打电话，则更换功放，并装回 L751。

7）若装好机后，打电话又关机，则用稳压电源试机。

8）若用稳压电源试机后发射电流在 500MA 以上，则拆掉 L751。

实际检修中，因 L751 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）此型号机 1800MHz 发射通道易出问题，拆掉 L751 即可。

2）L751 相关电路截图如图 5-69 所示。

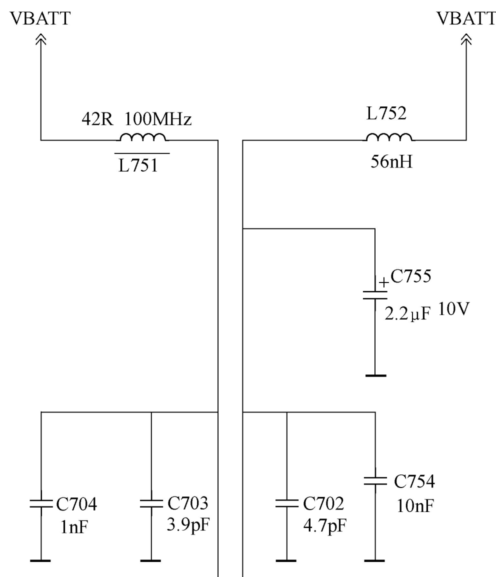


图 5-69　L751 相关电路截图

（八十八）【机型与现象】诺基亚 8250 型手机拨打电话自动关机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电开机在拨打电话时检查电流的变化。

2）若发现手机出现大电流在 650mA 左右，则把原机电阻阻值为 460Ω 的 R754 改为 100Ω 左右。

实际检修中，因 R754 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）电路原理：功放的输出信号要经过功率取样耦合器 L553 加至天线开关，并通过改变连接在取样耦合器的取样电阻 R754 的阻值，就可以降低发射电流，而不用更换功放，但功放本身必须完好。

2）电阻 R754 相关电路截图如图 5-70 所示：

（八十九）【机型与现象】诺基亚 8210 型手机无信号

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查主板是否有异常。

2）若未发现主板有异常，则加电测量供电电压是否正常。

3）若供电等均正常，则测量 13MHz 时钟是否正常。

4）若 13MHz 时钟也正常，则加焊中频 IC。





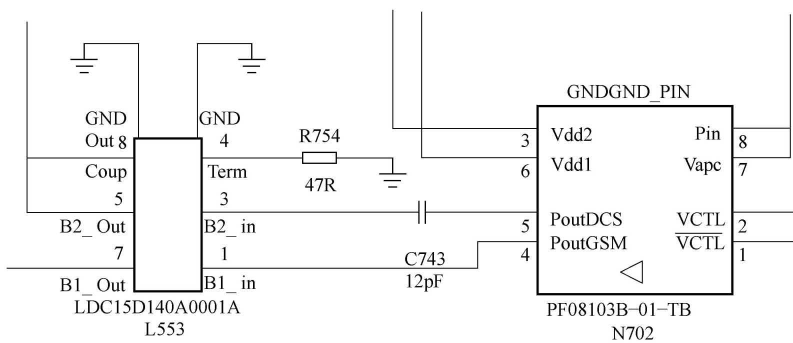


图 5-70　电阻 R754 相关电路截图

实际检修中，因中频 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（九十）【机型与现象】 诺基亚 8210 型手机功能键无效

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万能表测功能键的中心触片是否有 2.8V 电压。

2）若中心触片无 2.8V 电压，则测其对地电阻值是否正常。

3）若对地电阻值为无穷大，则取一好板，测量此点与上翻键的中心点是否相通。

4）若发现有相通现象，则飞线连接。

实际检修中，因功能键的中心触片与上翻键的中心点相通而引起此类故障较为常见。

（九十一）【机型与现象】 诺基亚 8210 型手机改蓝灯用过一段时间后，灯光暗淡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换 N310。

2）若更换后无效，则调整 N310 第⑧脚所接的电阻 R310（12kΩ）为 5kΩ，R311（10kΩ）为 2kΩ。

实际检修中，因电阻 R310、R311 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电阻 R310 相关电路截图如图 5-71 所示。

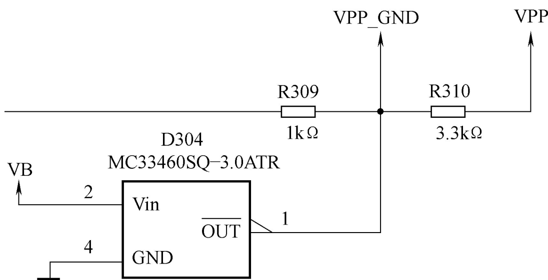


图 5-71　电阻 R310 相关电路截图

（九十二）【机型与现象】 诺基亚 8210 型手机不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加焊电源 IC。



2）若加焊后故障依旧，则更换 CPU。

3）若更换后手机能开机而且出现两排大英文，则重写软件。

4）若重写软件无效，则更换音频 IC 后再重写软件。

实际检修中，因音频 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（九十三）【机型与现象】诺基亚 8110 型手机没有网络标志和信号强度显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用示波器测 IC（NMP70101）启动发射机信号输出端是否为高电平。

2）若 IC（NMP70101）启动发射机信号输出端为高电平正常，则用频谱分板仪测量发射机电路的推动放大器输出端是否正常。

3）若测量发现发射机电路的推动放大器输出端有突发脉冲波群信号，则测功率放大器 IC（AWT0904）工作电压是否正常。

4）若 IC（AWT0904）工作电压正常，则测量自动功率控制输入端是否有负电压。

5）若自动功率控制输入端没有负电压，则测量负压发生器工作电压输入端正电压和负压发生器输出端负电压是否都正常。

6）若测量发现负压发生器工作电压输入端有正电压，而负压发生器输出端没有负电压输出，则更换功率放大器。

实际检修中，因功率放大器不良而引起此类故障较为常见。

（九十四）【机型与现象】诺基亚 7650 型手机入网关机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆下功放。

2）若拆下功放后故障依旧，则将功放焊回原位，用万用表测量 Z672 天线开关的各脚对地电阻值是否正常。

3）若测量发现第⑦脚对地阻值接近 0Ω，则更换 Z762。

实际检修中，因 Z762 不良而引起此类故障较为常见。

（九十五）【机型与现象】诺基亚 7610 型手机信号棒或网号突然消失

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机，加电开机，用示波器在 J827、J828 测试点处观察 RXI、RXQ 信号是否有正常波形出现。

2）若有正常波形出现，则把手机进入发射状态，用示波器在 R515 外观察 TXI、TXQ 信号是否有正常波形出现。

3）若也有正常波形出现，则在 N700 功放的第⑥脚焊一条 10cm 长的假天线。

4）若故障依旧，则用示波器检查 N700 第②、⑦、⑩脚的供电电压是否正常。

5）若供电正常，则检查 N700 的第㉒、⑱脚的功控信号是否也正常。

6）若功控信号也正常，则更换 N700。

7）若更换后依然无信号，则更换 R717。

实际检修中，因 R717 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电阻 R717 相关电路截图如图 5-72 所示。



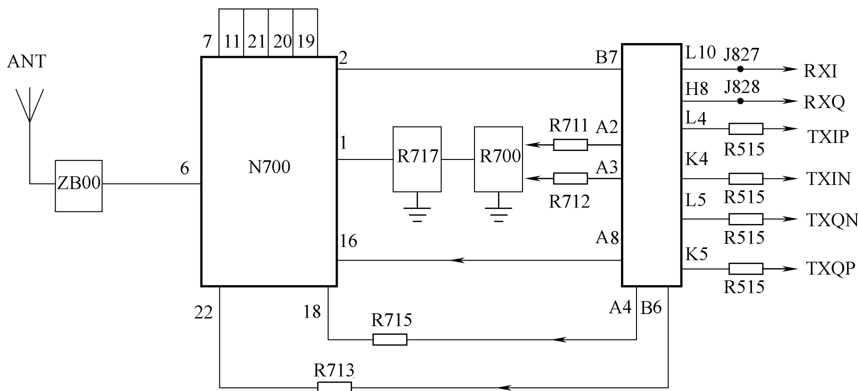


图 5-72　电阻 R717 相关电路截图

（九十六）【机型与现象】诺基亚 6680 型手机多个按键失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察键盘按键膜、印制线是否干净。

2）若均比较干净，则检查键盘按键连接器 X4400 是否有异常。

3）若检查发现 X4400 触头氧化，则用专用电子仪器仪表清洗剂喷洗。

实际检修中，因 X4400 触头氧化而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

X4400 相关电路截图如图 5-73 所示。

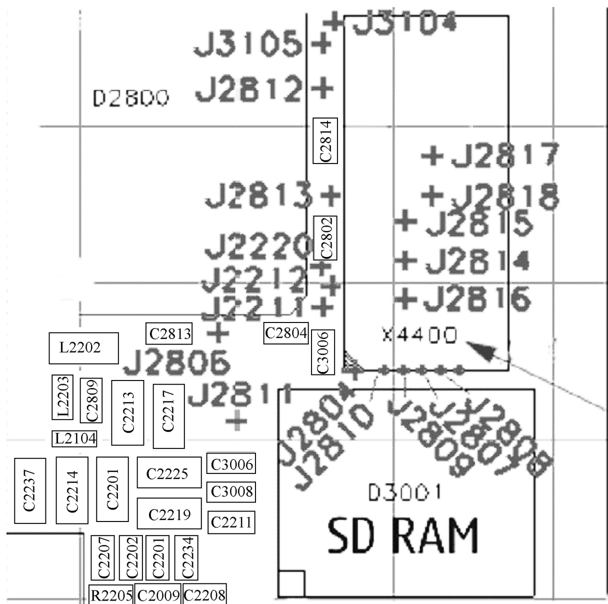


图 5-73　X4400 相关电路截图



（九十七）【机型与现象】诺基亚 6600 型手机开机后出信号棒或网号突然消失

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机加电开机，用示波器在 C532、C533 处检查 RXI、RXQ 基带信号是否稳定。

2）若发现该信号极不稳定仅偶尔能出现，则在 V610 高放模块的第①脚焊出一条 10cm 长的导线，观察 RXI、RXQ 信号是否能稳定出现。

3）若能够稳定出现，则逐一加焊 Z672 天线开关、L556、C597。

4）若逐一加焊后故障依旧，则更换 Z672。

实际检修中，因 Z672 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

Z672 相关电路截图如图 5-74 所示。

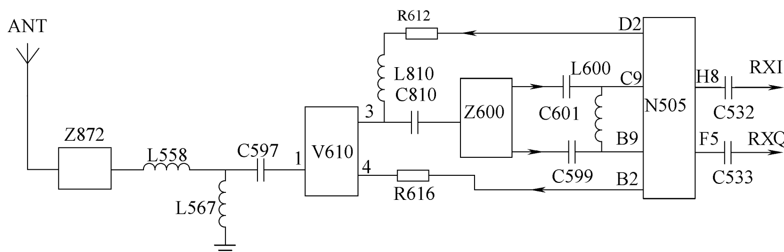


图 5-74 Z672 相关电路截图

（九十八）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能拍照

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查照相头接口 X900 是否有不良。

2）若未见不良，则用示波器检测 C902 处的 VCORE 电压是否正常。

3）若 VCORE 电压为 1. 8V 正常，则测量 C900 处的 VFLASH1 电压是否正常。

4）若 VFLASH1 电压为 0. 1V 不正常，则测量 L900 的另一端电压。

5）若 L900 另一端电压有 2. 8V，则用漆包线短接 L900。

实际检修中，因 L900 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

L900 相关电路截图如图 5-75 所示。

（九十九）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机加上 3. 6V 的外接电压，用万用表检查开关键 S323 的①脚电压是否正常。

2）若 S323 的①脚有 3V 的高电平，则按下 S323 观察电源上的电流表指针摆动。

3）若发现电流表指针在 20MA 左右摆动，则进行免拆机软件处理。





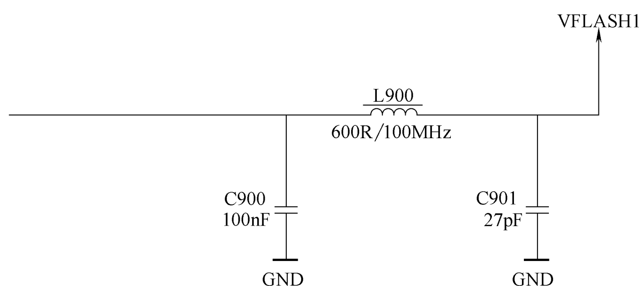


图 5-75　L900 相关电路截图

4）若处理后仍旧不能开机，则在按 S323 的同时用万用表检查 D200 的各路输出电压是否正常。

5）若各路输出电压都正常，则用示波器检查 B200 晶体是否有异常。

6）若检查发现没有 32.768kHz 时钟信号，则更换 B200。

7）若更换后故障依旧，则仔细检查 B200 周围的电容是否有异常。

8）若检查未发现异常，则更换 D200。

实际检修中，因 D200 不良而引起此类故障较为常见。

（一百）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能开机且不能写软件

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用热风枪拆下 D200，仔细整理清洗焊盘及芯片。

2）然后再对芯片重新植后焊回主板。

实际检修中，因 D200 电源块虚焊而引起此类故障较为常见。

（一百零一）【机型与现象】诺基亚 6230 型手机不能开机且不能识别 MMC 卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机加电开机，用示波器在 X910 卡座的第④脚检测 VMMC 供电电压是否为 2.8V。

2）若检测发现其供电仅为 0.8V，则测量 N910 的输出脚电压 VOUT 是否正常。

3）若 N910 的输出脚电压也是 0.8V，则更换 N910。

实际检修中，因 N910 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

N910 相关电路截图如图 5-76 所示。

（一百零二）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机无背景灯和键盘灯

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开按键右上角的屏蔽罩，测量 R2414 和显示接口的第㉔脚和显示座上面最右边的第①脚之间有无断线。

2）若无断线现象，则再测量 C2317 有无 15～18V 电压。

3）若没有 15～18V 电压，则检查副电源 IC N2300 是否损坏。



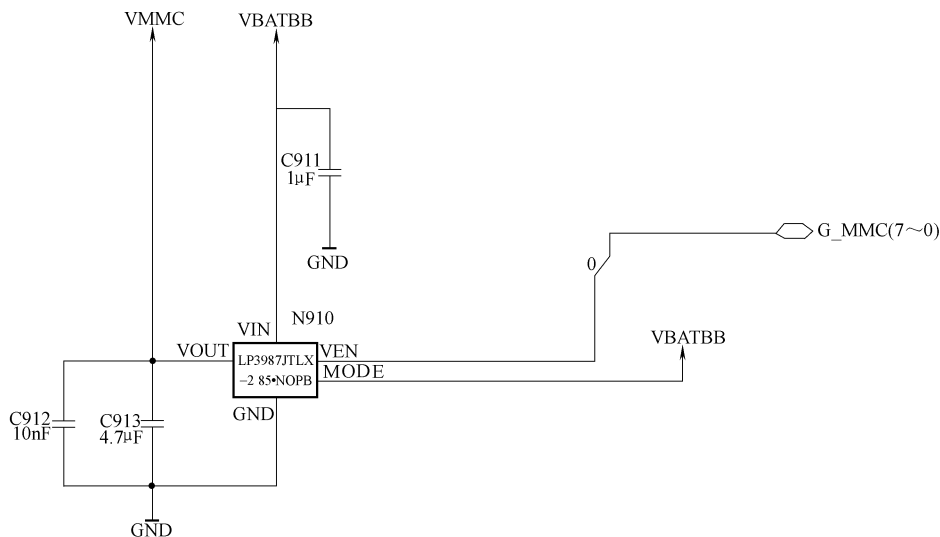


图 5-76　N910 相关电路截图

4）若检查发现 IC N2300 已损坏，则更换。

实际检修中，因 IC N2300 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

导致没有灯光故障的另一种原因是，升压线圈 L2304 左上方的二极管旁边的电阻 R2315，阻值是 15Ω，若其阻值变大也会出现此故障。

（一百零三）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机所有按键失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先清洗所有按键。

2）若清洗后按键仍失灵，则加焊和重装按键 IC 22400。

3）若重装后无效，则将其取下用飞线短接。

实际检修中，因 IC 22400 不良而引起此类故障较为常见。

（一百零四）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机开机振动一下便无显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测显示接口 X2400 的第④脚是否有 VI0 1. 8V 供电。

2）若检测发现 X2400 的第④脚无 VI0 1. 8V 供电，则检查电感 L2451 是否正常。

3）若发现电感 L2451 开路，则用焊锡短接。

实际检修中，因 L2451 不良而引起此类故障较为常见。

（一百零五）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机进水后不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量不开机时电流的反应。

2）若电流反应为 10mA，则将 D2851 拆除后短接两个引脚。

实际检修中，因 D2851 不良而引起此类故障较为常见。







【要点与点拨】

在维修时如配件充足最好是更换。

（一百零六）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机方向键失灵

【步骤与判断 】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量方向键中间及外圈是否有阻值。

2）若测量发现方向键中间点对地有阻值，但外圈没有阻值，则检查按键板是否断线。

3）若检查未见断线，则从拍照键 S2404 的一个引脚飞线到方向键外圈的测试点 J2400 上。

实际检修中，因方向键引线断路而引起此类故障较为常见。

（一百零七）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不识内存卡

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先换一张新内存卡检测。

2）若故障依旧，则检查内存卡接口 X3200 是否有人为短脚或虚焊现象。

3）若未发现短脚和虚焊，则加焊内存卡滤波保护 IC N3200 引脚。

实际检修中，因 IC N3200 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在平时维修中，这种情况一般是手机进水导致内存卡滤波保护 IC N3200 引脚腐蚀漏电。若加焊或重装不行，只能换新，但不能拆除短接。

（一百零八）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不能开机（一）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查射频供电 IC（N7590）是否损坏。

2）若检查发现 IC（N7590）已坏，则将其拆掉后用飞线连接。

实际检修中，因 IC（N7590）不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

这个供电 IC（N7590）主要供给射频 IC（N7505）一个 3.2V 的工作电压。若拆除此 IC，手机绝对是不开机的，这时电流反应为 100mA。这种短接的作用就是将 VBAT 电池电压直接供给 N7505，使它正常工作。

（一百零九）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不能开机（二）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测按开机键时电流是否正常。

2）若电流反应约为 20mA，则短接 IC D2851 的两个脚。

实际检修中，因 IC D2851 不良而引起此类故障较为常见。

（一百一十）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机不能开机（三）

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量逻辑电路的供电工作条件是否正常。

2）若测量发现无 1.35V 的核心稳压供电，则检查稳压供电 IC N2390 是否虚焊或损坏。

3）若检查发现 IC N2390 已损坏，则更换一个新的稳压芯片。

实际检修中，因 IC N2390 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

取下 N2390 后手机不能开机，电流反应为 20～30mA。

（一百一十一）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机白屏变黑屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量电源 IC 的输出电压是否正常。

2）若测量发现无 VDRAM（1.8V 存储器供电），则加焊和重植电源 ICN2200。

3）若加焊和重植都无效，则从电容 C2215 飞一条线到 C2216。

实际检修中，因电源 ICN2200 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电容 C2215、C2216 相关电路截图如图 5-77 所示。

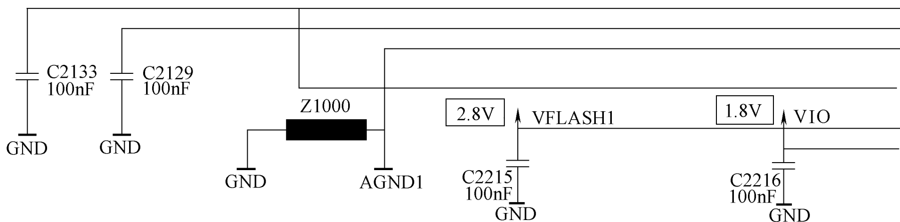


图 5-77 电容 C2215、C2216 相关电路截图

（一百一十二）【机型与现象】诺基亚 6120CI 型手机按键错乱

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换按键 IC 22400。

2）若更换后故障不变，则更换 IC22451。

实际检修中，因 IC 22451 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）IC 22451 控制显示的同时还控制侧键，进水腐蚀容易出现按键错乱。

2）若 IC22451、IC22452 虚焊或损坏同样会引起无显示，特别是 IC22452 还会引起闪屏和蓝屏故障，维修时若没有配件更换，也可以拆除。





（一百一十三）【机型与现象】诺基亚 6110 型手机来电无振铃

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机调为振铃状态，用示波器在接插口的第⑨脚测量是否有振铃信号。

2）若没有振铃信号，则检查是否断路。

3）若经检查有断路现象，则补焊接插口的第⑨脚。

实际检修中，因接插口的第⑨脚断路而引起此类故障较为常见。

（一百一十四）【机型与现象】诺基亚 6110 型手机不能正常开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用示波器测实时时钟晶体 32.768kHz 是否有起振。

2）若发现没有起振，则更换 32.768kHz 的晶体。

3）若更换后仍不能开机，则测量 CPU（IC4）第⑲脚是否有 2.82V 高电平。

4）若 CPU（IC4）第⑲脚没有 2.82V 高电平，则补焊 CPU（IC4）第⑲脚。

实际检修中，因 CPU（IC4）第⑲脚不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在补焊 CPU（IC4）第⑲脚后重新加电，电流读数会从 15mA 摆至 80mA 后回至 10mA 以内。

（一百一十五）【机型与现象】诺基亚 6108 型手机按键失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用接地电阻法检测滤波器是否损坏。

2）若检测发现按键滤波器虚焊，则补焊。

实际检修中，因滤波器不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）其他的手机出现按键失灵，一般都是 CPU 或行列线上的压敏电阻坏，6108 型手机出现这种按键失灵的问题一般是按键滤波器引起。

2）引起按键异常的几种原因：①按键板与内联座接触不良；②按键板断线；③按键电路上存着电阻、电容漏电，拉低电压；④按键滤波器的接触不良，本身质量的好坏，也会影响按键失灵；⑤滤波器到 CPU 断线；⑥CPU 虚焊或者损坏。

（一百一十六）【机型与现象】诺基亚 6108 型进水后没信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加焊 CPU。

2）若加焊后依然没有信号，则更换 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（一百一十七）【机型与现象】诺基亚 5300 型手机照相功能失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头、照相电路及相关的控制电路是否有异常。

2）若检查发现照相电路中的电压不正常，则检测稳压模块 N3300 是否异常。



3）若发现稳压模块 N3300 不良，则先将其取下，然后将稳压模块 N3300 下方的滤波电容 C3307 左侧接点飞线连接至滤波电容 C2215 上。

实际检修中，因 N3300 不良而引起此类故障较为常见。

（一百一十八）【机型与现象】诺基亚 5300 型手机无照明灯

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机观察主板是否有异常。

2）若发现主板部分元器件已锈蚀，则在开机瞬间测量照明升压电路电压是否正常。

3）若升压电路有 13V 直流电压，则清洗排线座。

4）若清洗后故障依旧，则测量数字键的照明灯控制电压是否正常。

5）若照明灯控制电压正常，则测量照明灯的 6V 供电管输出电压与输入电压是否正常。

6）若发现 6V 供电管没有电压输出，同时也没有 13V 电压输入，则检查 13V 稳压管是否有异常。

7）若发现 13V 稳压管已有引脚锈蚀，则除去氧化层，重新焊好。

8）若焊好后还是无 13V 电压输入，则将升压电路 BV 输出端与三端稳压管输入端引脚短接，看稳压管是否有输出电压。

实际检修中，因 13V 稳压管不良而引起此类故障较为常见。

（一百一十九）【机型与现象】诺基亚 5300 型手机打电话时对方听不到自己声音且有时呈现耳机模式

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表检查送话电路是否正常。

2）若发现滤波电感 L2402 已经开路，则用飞线短接滤波电感 L2402。

3）若用飞线短接滤波电感 L2402 后送话故障排除，但有时又完全不能通话且出现耳机模式，则拆除保护模块 R2051。

实际检修中，因 R2051 不良而引起此类故障较为常见。

（一百二十）【机型与现象】诺基亚 5110 型手机不能正常开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 13MHz 时钟信号振幅及手机开机电流是否正常。

2）若测量发现 13MHz 时钟信号振幅很低，手机开机电流小于 20mA 并回至 5mA 左右，则检查 CPU（IC4）的⑯脚是否有开机维持信号。

3）若没有迭出开机维持信号，则补焊 CPU（IC4）的⑯脚。

实际检修中，因 CPU（IC4）的⑯脚不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该型号手机开机控制主要由逻辑电路 CPU（IC4）、FLASH（IC8）、EEPROM（IC9）、SRAM（IC10）等组成。

2）该手机开机过程是：手机加电后，供电芯片第㉙脚送出高电位，这时按开机键把供电芯片第㉙脚拉低，然后供电芯片送出整机工作电压，系统运行通过 CPU（IC4）第⑲脚迭出高电平，该电平也拉至低电位，CPU 才送出维持开机信号。



（一百二十一）【机型与现象】诺基亚 3310 型手机自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查主板是否有异常。

2）若未发现主板有异常，则对换 R301 和 R217 两个排阻。

实际检修中，因排阻 R301 和 R217 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电阻 R301 相关电路截图如图 5-78 所示。

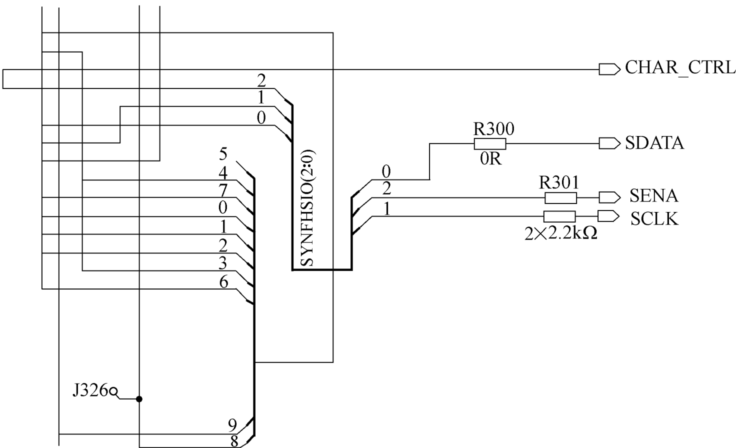


图 5-78 电阻 R301 相关电路截图

（一百二十二）【机型与现象】诺基亚 3310 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电开机检测手机的反应。

2）若加电按键灯第一排全亮，手机漏电 10mA 左右，则清洗灯控 IC。

3）若清洗后无效，则更换。

4）若更换后手机已不漏电且能开机，但不识卡，则仔细检查 V203 是否有异常。

5）若发现 V203 有短路现象，则清洗并加焊。

实际检修中，因 V203 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

V203 相关电路截图如图 5-79 所示。

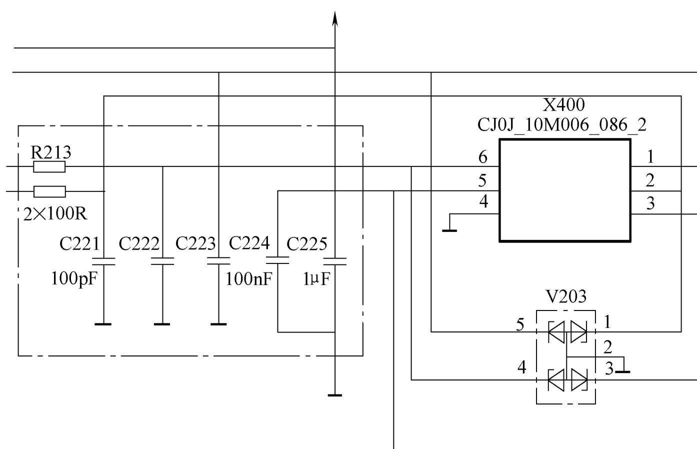


图 5-79　V203 相关电路截图

第九节　三星智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】三星 X939 型手机打电话时对方听不到自己的声音

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查话筒工作电压是否为正常 2V。

2）若检查发现话筒工作电压只有 0.78V，则先用漆包线飞线连接主时钟供电滤波电容正端与送话器焊盘正端。

实际检修中，因话筒工作电压偏低而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

射频电路主时钟供电电压为 2.8V，与话筒工作电压接近，可借用。

（二）【机型与现象】三星 X639 型翻盖手机加电不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用手机专用维修电源检查按开机键电流的反应。

2）若发现按开机键电流反应为零，则用数字万用表直流电压 20V 挡检查开机控制芯片 U308 第④脚是否有 3.7V 左右的电池供电电压输入。

3）若无 3.7V 左右的电池供电电压输入，则检查印制线是否有异常。

4）若检查发现有暗断点，则用漆包线飞线连接电池座正端到开机控制芯片第④脚的供电输入端。

实际检修中，因印制线不良而引起此类故障较为常见。

（三）【机型与现象】三星 W109 型双模手机加电不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用手机专用维修电源检查按开机键时电流的反应。

2）若发现按开机键时有 30mA 左右的电流出现，则用数字万用表直流电压挡检查稳压芯片 U103（MAX1921EUT18）第①脚是否有 3V 左右输入电压。



3）若检查发现 U103（MAX1921EUT18）第①脚无 3V 左右输入电压，则检查滤波电感 L202 是否有异常。

4）若发现 L202 已经开路，则用漆包线飞线短接。

实际检修中，因滤波电感 L202 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

滤波电感 L202 相关电路截图如图 5-80 所示。

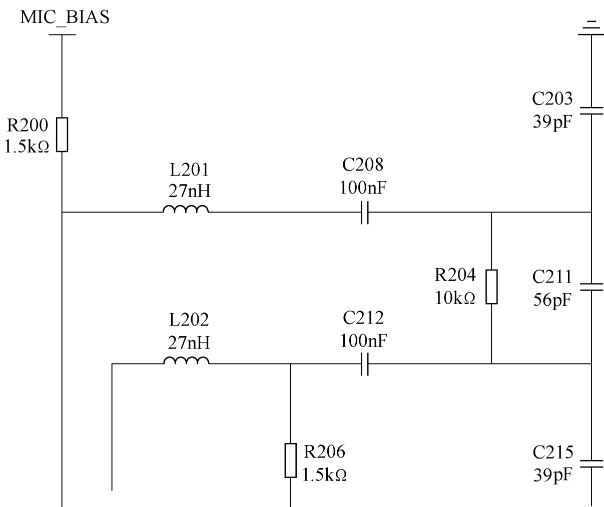


图 5-80　滤波电感 L202 相关电路截图

（四）【机型与现象】三星 T508 型手机听筒无音，振铃有声

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查扬声器和排线等公共电路是否有异常。

2）若扬声器和排线等公共电路都正常，则把按键音调到音频，检测是否有按键音。

3）若无按键音，则用示波器测量 U205 第⑤脚和第⑦脚的波形是否正常。

4）若测量发现 U205 第⑦脚没有波形，则检查 U205 第⑦脚外接电阻 R237 到耳机插座下面的 V406 处是否断线。

5）若检查发现有断线现象，则将其接好。

实际检修中，因 R237 到 V406 处断线而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

此类故障在把按键音调到音频，如果有按键音但通话没有声音一般是耳机电路故障，则重点检查开机电路。如果没有按键音主要原因为主板断线。

（五）【机型与现象】三星 T108 型手机显示背光灯不亮（键盘灯正常）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查排线是否有损坏及 CPU 输出的 BACKLIGHT 信号有无加到排线接口 CN201 第①脚。

2）若检查发现 CPU 输出的 BACKLIGHT 信号没有加到排线接口 CN201 第①脚，则从 R811 的一端飞线至 CN201 第①脚。

实际检修中，因 BACKLIGHT 信号没有加到排线接口 CN201 第①脚而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

显示屏背光灯与键盘灯都是由 CPU 输出 BACKIGHT 信号控制的。

（六）【机型与现象】三星 T108 型手机无振动

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量电动机是否正常。

2）若电动机正常，则测排线接口 CN201 第⑪脚是否有驱动电压。

3）若 CN201 第⑪脚无驱动电压，则检查 CN201 第⑪脚是否与 U305 的 C 极断线。

4）若发现 CN201 第⑪脚与 U305 的 C 极断线，则连接即可。

实际检修中，因 CN201 第⑪脚与 U305 的 C 极断线而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】三星 T108 型手机摔过后无显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 CN201 第⑬脚 VCC 供电电压及第㉒脚复位电压是否正常。

2）若测量发现 CN201 第⑬脚 VCC 供电电压为 3.32V，第㉒脚复位电压正常，则再用示波器检测其第⑥脚（D3）是否有波形。

3）若 D3 无波形，则检测 R234 两端波形是否正常。

4）若测量发现 R234 一端有波形一端没有，则把 R234 用飞线短接。

实际检修中，因 R234 不良而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】三星 T108 型手机进水后不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机清洗烘干，加电测试其是否有电流。

2）若加电有 15mA 电流，但松手归零，则再加电，按住开机键，测量 U101 第①、②脚电压是否正常。

3）若 U101 第①、③脚电压都为正常 3V，则用示波器测量 13MHz 晶体输出端的波形。

4）若 13MHz 晶体输出端的波形有 1.2VP-P，则测量电容 C509 上下端是否有波形。

5）若测量发现 C509 上下端都没有波形，则测量 Q500 基极波形及发射极波形是否正常。

6）若 Q500 基极波形正常，但发射极波形幅度很小，则更换 Q500。

实际检修中，因 Q500 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

Q500 相关电路截图如图 5-81 所示。



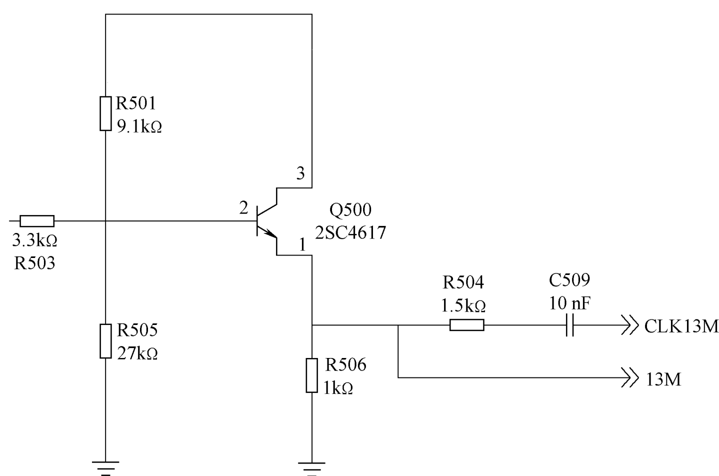


图 5-81　Q500 相关电路截图

（九）【机型与现象】三星 T108 型手机关机时定屏死机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量开机二极管 D101 是否有异常。

2）若检查发现 D101 第①脚有 3V 左右高电平（此脚只在充电时才会出现高电平），则更换 U105。

3）若更换后无效，则再测 U105 第②脚电压是否正常。

4）若该脚有 1.5V 左右电压不正常，则把尾插第⑰、⑱脚挑起。

5）若挑起无效，则更换 U107。

实际检修中，因 U107 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U107 相关电路截图如图 5-82 所示。

（十）【机型与现象】三星 T108 型手机不能正常开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用示波器检测 U500 第③脚是否有 13MHz 波型输出。

2）若测量发现无 13MHz 波型输出，则测量其第④脚是否有 XVCC（3V）电压供电。

3）若第④脚无 XVCC（3V）电压供电，则再测 U502 第⑧脚是否有 XVCC 供电。

4）若 U502 第⑧脚有 XVCC 供电，则仔细检查 R500 是否有异常。

5）若检查发现 R500 一端发黑断线，则更换。

实际检修中，因 R500 不良而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】三星 T108 型手机不定时死机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查锂电池是否正常。



2）若锂电池正常，则更换 32.768MHz 时钟晶体。

实际检修中，因 32.768MHz 时钟晶体不良而引起此类故障较为常见。

（十二）【机型与现象】三星 T108 型手机按键全部失灵、死机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U802 是否正常。

2）若发现 U802 损坏，则更换。

实际检修中，因 U802 不良而引起此类故障较为常见。

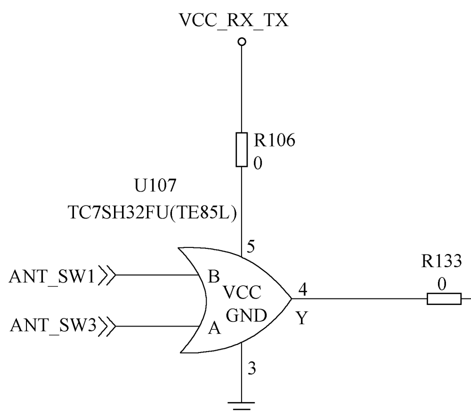


图 5-82　U107 相关电路截图



【要点与点拨】

U802 相关电路截图如图 5-83 所示。

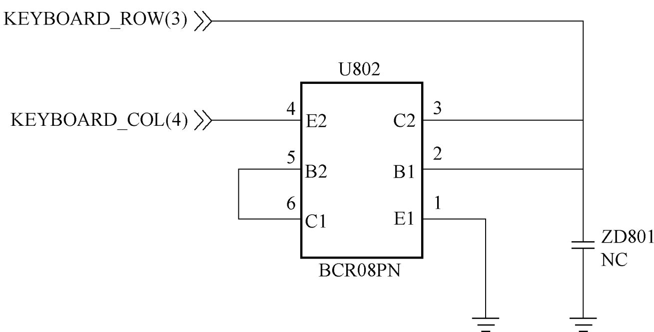


图 5-83　U802 相关电路截图

（十三）【机型与现象】三星 T108 型不能开机，无开机电源

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先按开机键测量 D101 第③脚电压是否正常。

2）若 D101 第③脚电压为 3.9V 正常，则按开机键不放再测 D101 第②脚电压。

3）若 D101 第②脚电压只有 0.4V 左右，则更换 D101。

实际检修中，因 D101 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）D101 第③脚和第②脚之间是一只二极管的结构，它们之间的电压差不应大于 0.6V。而本机中，第③脚是 3.9V，第②脚是 0.4V，说明它们之间内部的二极管开路。

2）在没有 D101 的情况下，可拆除 D101，用三星 600 型手机的 D401 代用。

3）D101 相关电路截图如图 5-84 所示。





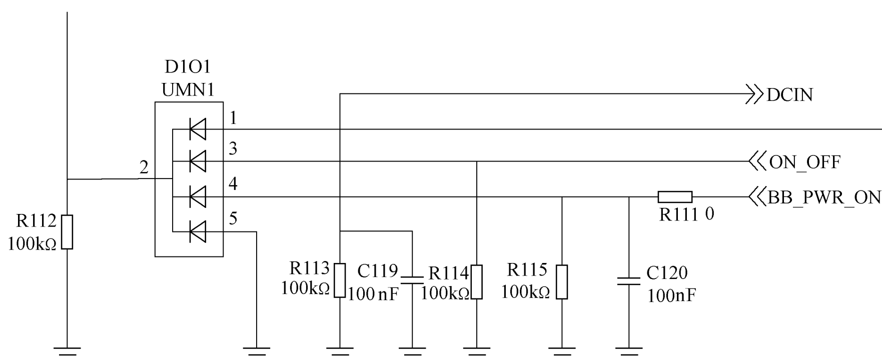


图 5-84　D101 相关电路截图

（十四）【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机相机功能不起作用

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查液晶显示器模块上的照相机连接器是否良好。

2）若照相机连接器良好，则检查 HEA600 的第⑥脚是否为高电平。

3）若 HEA600 的第⑥脚为高电平正常，则检查 C504 是否为 26MHz。

4）若 C504 为 26MHz 正常，则更换照相机模块（摄像头）。

实际检修中，因摄像头不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

若 HEA600 的第⑥脚有异常，则重新焊接 HEA600 或更换印制电路板。

（十五）【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机无法初始化

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 UCP200 的 C11 脚（RSTON）是否为高电平状态。

2）若 C11 脚（RSTON）为高电平正常，则检查 UCP200 的 F 脚（R224）是否为高电平。

3）若 UCP200 的 F 脚（R224）正常，则检修 16 位数字信号和 CE 存储器电路。

实际检修中，因 16 位数字信号和 CE 存储器电路不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）若 C11 脚（RSTON）异常，则检查复位电路。

2）若 UCP200 的 F 脚（R224）异常，则更换 UCP200 芯片。

（十六）【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机无法充电

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U303 第㊳脚电压是否为 4.9V。

2）若此脚电压为 4.9V 正常，则测量 U303 第㉞脚（AUX-ON）是否为低电平。

3）若 U303 第㉞脚电压正常，则检测 U303 第㊻脚电压是否为正常时的 1.4V。



4）若该脚电压不正常，则更换 U303。

实际检修中，因 U303 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

若 U303 第㊳脚电压无 4.9V，则说明故障在 VEXT-CHARGE 相关电路；若 U303 第㉞脚（AUX-ON）不为低电平状态，则说明 AUX-ON 信号相关的电路有故障。

（十七）【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机无法充电

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U303 第㊳脚电压是否为 4.9V。

2）若该脚电压正常，则测量 U303 的第㉞脚（AUX-ON）是否为低电平状态。

3）若 U303 的第㉞脚（AUX-ON）正常，则检查 U303 第㊻脚电压是否为正常时的 1.4V。

4）若该脚电压不正常，则更换 U303。

实际检修中，因 U303 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）若 U303 第㊳脚无 4.9V 电压，则检查 V-EXT-CHARGE 的相关电路。

2）若 U303 的第㉞脚（AUX-ON）异常，则检查 AUX-ON 信号相关电路。

（十八）【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机收音机不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电路中 C437、R409 的电压是否大于 2.8V。

2）若该电压正常，则测量 R406、R410、C431、C432 电压是否为 2.8V。

3）若测量发现电压均正常，则检查 L402 电压是否为正常 2V。

4）若 L402 电压也正常，则进一步检查电路中 C441、C442、C443、L403 是否正常。

5）若检查发现也均为正常，则更换 UCP200。

实际检修中，因 UCP200 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）若 C437、R409 的电压不正常，则检查 C437、R409 有无损坏及 PMU 部分是否正常。

2）若 R406、R410、C431、C432 电压异常，则查 R406、R410、C431、C432 及 U404 有无损坏开焊现象。

3）若 L402 电压异常，则查 U404 芯片。

（十九）【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机不能访问 SIM 卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡是否完好或接触不良。

2）若检查未发现卡不良，则测量 CN601 第⑪、⑭脚是否为高电平。





3）若测得正常，则在开机后几秒内检查 CN601 第⑦脚上 SIMCLK 信号是否正常。

4）若 SIMCLK 信号正常，则在插入 SIM 卡后测 CN601 管的第⑬脚 SIM-RST 是否为高电平。

5）若测得发现该脚异常，则更换印制电路板组件。

实际检修中，因印制电路板组件不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）若测得 CN601 第⑪、⑭脚电平状态不正常，则重焊或更换 U303 芯片。

2）若 SIMCLK 信号不正常，则检查时钟脉冲。

（二十）【机型与现象】三星 SGH-M6180 型手机按键背景灯不工作

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U300 的第⑥脚是否为高电平。

2）若该脚电压正常，则检查 U300 第③脚电压是否为正常时的 3.3V。

3）若该电压不正常，则更换 U300 芯片。

实际检修中，因 U300 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U300 相关电路截图如图 5-85 所示。

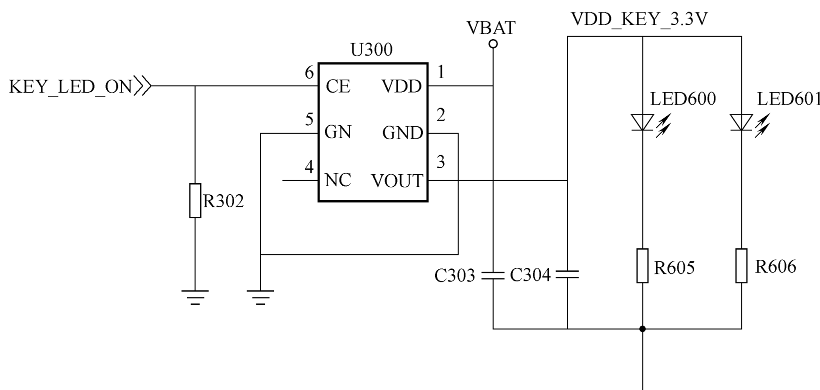


图 5-85 U300 相关电路截图

（二十一）【机型与现象】三星 S600 型手机不能开机，但偶尔开机后所有功能都正常

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机接上维修电源按开机键检测电流的反应。

2）若电流为 60mA 左右，则用万用表测量主板上 U307、U406 的第⑧脚电压是否正常。

3）若 U307、U406 的第⑧脚电压均为 3.0V 正常，则将 CPU、暂存器、时钟电路、码片都补焊一遍后再测量 U846 的第⑤脚供电电压是否正常。

4）若补焊后测得 U846 的第⑤脚供电电压由正常时的 2.7V 变为 1.5V 且不稳定，则更换 U846。

实际检修中，因 U846 不良而引起此类故障较为常见。

（二十二）【机型与现象】三星 S3930C 型手机开机后反复重启

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 1.2V 供电管是否有不良。

2）若发现 1.2V 供电管存在不良，则从电感 IAOO 飞线到电感 LA02。

实际检修中，因 1.2V 供电管不良而引起此类故障较为常见。

（二十三）【机型与现象】三星 S3600 型手机开机定屏

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先刷写资料。

2）若刷写资料后无效，则加焊字库旁边的黑色 IC。

3）若加焊后无效，则重装字库 IC。

4）若重装故障不变，则更换。

实际检修中，因字库旁边的黑色 IC 不良较为常见。

（二十四）【机型与现象】三星 S3600C 型手机开机死机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机加焊 32.768kHz 时钟晶体。

2）若加焊后无效，则更换。

实际检修中，因 32.768kHz 时钟晶体不良而引起此类故障较为常见。

（二十五）【机型与现象】三星 S3600C 型手机不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机接上电源检测电流的反应。

2）若发现无电流反应，则更换电阻 R314。

实际检修中，因电阻 R314 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电阻 R314 相关电路截图如图 5-86 所示。

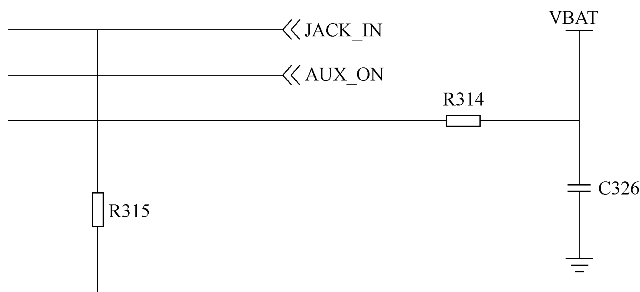


图 5-86　电阻 R314 相关电路截图

（二十六）【机型与现象】三星 S259 型手机开机后液晶显示和键盘按键均时好时坏

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：





1）首先检查液晶显示连接器与连接的排线头以及按键连接器是否存在氧化现象。

2）若检查发现有氧化现象，则用洗板水重点清洗，再用红外线灯烘干。

实际检修中，因显示连接器与连接的排线头以及按键连接器氧化而引起此类故障较为常见。

（二十七）【机型与现象】三星 S259 型手机电话呼入无铃声

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳，用万用表 R×1 挡检查振铃扬声器是否正常。

2）若振铃扬声器正常，则加电在振铃状态用数字万用表直流电压挡检查相关电压是否有异常。

3）若检查发现 16 位立体声 D-A 转换芯片（AK4343）第④脚模拟供电输入端无电压，但第⑮脚数字供电输入端电压正常，则在其引脚焊盘处补焊。

实际检修中，因 D-A 转换芯片（AK4343）引脚虚焊而引起此类故障较为常见。

（二十八）【机型与现象】三星 S108 型手机自动关机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电开机观察待机电流的大小。

2）若待机电流为十几毫安正常，则用热风枪加焊电源模块。

3）若加焊后无效果，则检测 Q100 是否有异常。

4）若检测发现 Q100 漏电，则更换。

实际检修中，因 Q100 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机的关机电路是由 U100 和 Q100 等组成的。

2）Q100 相关实物版图如图 5-87 所示。

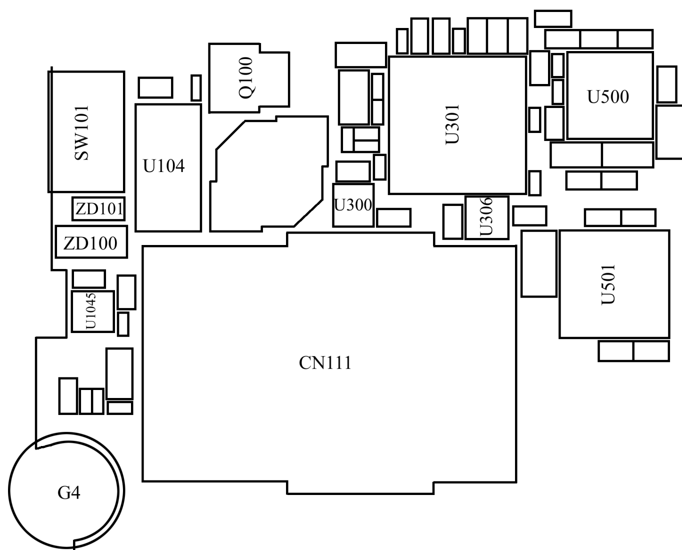


图 5-87 Q100 相关实物版图

（二十九）【机型与现象】三星 N188 型手机无信号

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加焊射频部分。

2）若加焊后无效果，则用频谱仪测量 F200 的 225MHz 中频信号。

3）若频谱仪无法测量到 F200 的 225MHz 中频信号，则测量 540MHz 第二本振 V104 的第①脚是否有 540MHz 信号。

4）若 V104 的第①脚没有 540MHz 信号，则测量其第②脚是否有 3V RF 供电电压，第⑤脚是否有 1～2V 的 VTUE 控制电压。

5）若第②脚有 3V RF 供电电压，第⑤脚也有 1～2V 的 VTUE 控制电压，则更换 V104。

实际检修中，因 V104 不良而引起此类故障较为常见。

（三十）【机型与现象】三星 N188 型手机不插卡能打“112”

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先进行软件升级、复位。

2）若升级、复位后故障不变，则更换“ONE-C”。

实际检修中，因“ONE-C”不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

N188 时钟由“ONE-C”内部产生。

（三十一）【机型与现象】三星 N188 型手机背景灯不亮

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换新的灯光片。

2）若更换后背景灯仍不亮，则将万用表调到交流电压挡测量灯光片输入脚是否有交流电压。

3）若灯光片输入脚无交流电压，则更换升压电感 L401。

实际检修中，因 L401 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

L401 相关电路截图如图 5-88 所示。

（三十二）【机型与现象】三星 J708 型手机开机定屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将其软件升级。

2）若升级后无效，则更换 32.768kHz 晶体旁边的 6 引脚器件。

实际检修中，因 32.768kHz 晶体旁边的 6 引脚器件不良而引起此类故障较为常见。

（三十三）【机型与现象】三星 J708 型手机打电话时对方听不到自己的声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先观察送话电路是否有异常。

2）若观察未发现异常，则用数字万用表二极管挡检查话筒排线是否暗断。



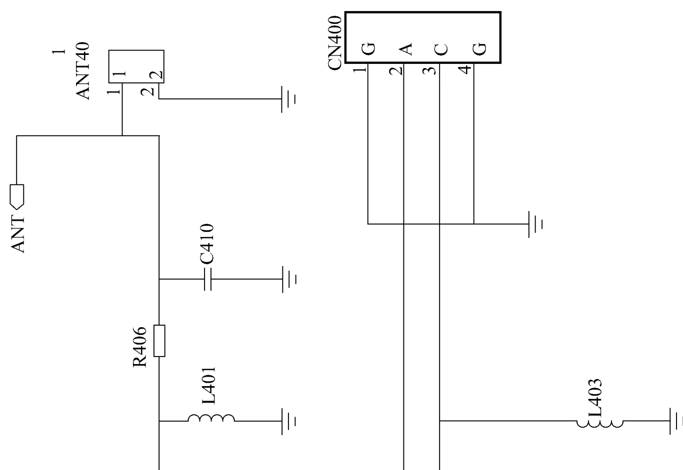


图 5-88 L401 相关电路截图

3）若检查发现送话器排线存在暗断，则用漆包线飞线连接主板的送话器焊盘与送话器 MIC400 焊盘。

实际检修中，因送话器排线暗断而引起此类故障较为常见。

（三十四）【机型与现象】 三星 J618 型手机蓝牙功能失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量蓝牙时钟模块信号频率是否正常。

2）若时钟信号频率正常，则检查蓝牙时钟模块外围元器件是否异常。

3）若检查未发现异常，则检查天线回路。

4）若检查发现天线回路电感开路，则用漆包线飞线连接天线回路电感至滤波器的输入端。

实际检修中，因天线回路电感不良而引起此类故障较为常见。

（三十五）【机型与现象】 三星 J618 型滑盖手机按开机键不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查供电、时钟、复位、逻辑电路是否有异常。

2）若发现射频收发器芯片 S14220-GM 第㉟脚与主时钟模块（26MHz）第③脚印制线存在暗断，则用飞线连接。

实际检修中，因印制线暗断而引起此类故障较为常见。

（三十六）【机型与现象】 三星 I9008 型手机不能充电

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池供电端和 USB 充电端是否有异常。

2）若发现电池供电端和 USB 充电端之间开路，则两点用飞线连接。

实际检修中，因电池供电端和 USB 充电端不良而引起此类故障较为常见。

（三十七）【机型与现象】 三星 I9003 型手机放入电池开机后反复重启

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先重写软件。

2）若重写软件后故障不变，则拆机检查主板是否有异常。

3）若检查未发现主板有异常，则加焊电源 IC。

4）若加焊后无效，则检查尾插是否有异常。

5）若发现手机的尾插有腐蚀氧化现象，则彻底清洗加焊。

实际检修中，因尾插不良而引起此类故障较为常见。

（三十八）【机型与现象】三星 I728 型手机蓝屏显示“TAT MODE”

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查尾插是否有脏污现象。

2）若发现有脏污氧化现象，则清洗。

实际检修中，因尾插脏污而引起此类故障较为常见。

（三十九）【机型与现象】三星 I728 型手机不能打电话，无振铃

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先格式化手机。

2）若格式化手机后开机音乐有了，但还是不能打电话，则更换发射滤波器。

实际检修中，因发射滤波器不良而引起此类故障较为常见。

（四十）【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机摄像头不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头连接器是否正常。

2）若摄像头连接器正常，则检查摄像头模块是否正常。

3）若摄像头模块正常，则检查 U602、U408 是否损坏。

4）若检查发现 U408 损坏，则更换。

实际检修中，因 U408 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U408 相关电路截图如图 5-89 所示。

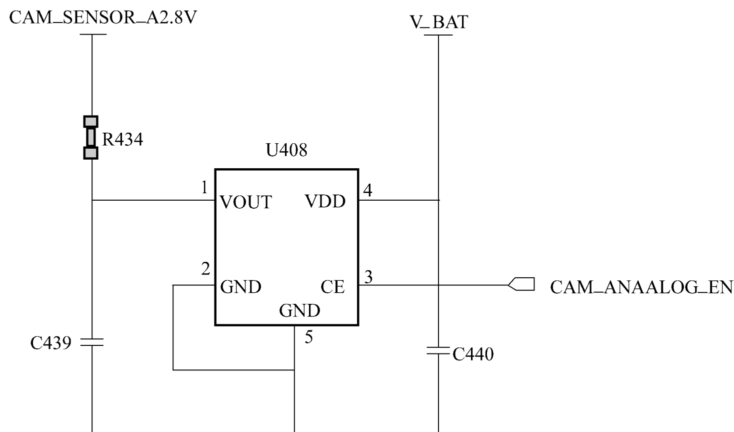


图 5-89　U408 相关电路截图



（四十一）【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机接收器不工作

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U205 是否正常。

2）若 U205 正常，则检查接收器耳机插口组件是否有不良。

3）若检查未发现不良，则检查 HDC200 连接是否有异常。

4）若检查发现 HDC200 连接存在异常，则重新连接。

实际检修中，因 HDC200 连接不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

HDC200 相关电路截图如图 5-90 所示。

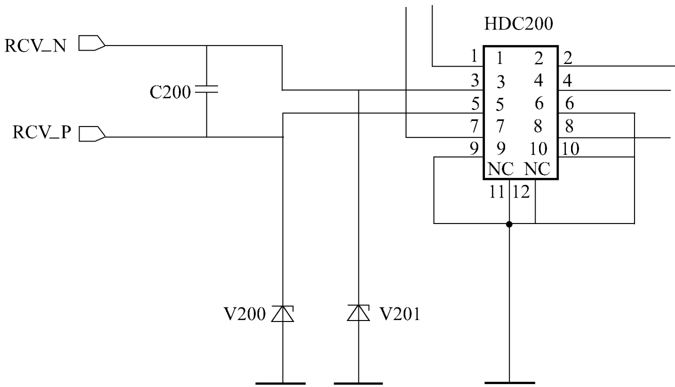


图 5-90 HDC200 相关电路截图

（四十二）【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机话筒不工作

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查话筒是否连接正常。

2）若话筒连接正常，则检查 MIC200 本身是否损坏。

3）若 MIC200 未损坏，则检查 U203 至话筒的电路（C236、C240、C241、C242、L205、ZD204、ZD205）是否虚焊。

4）若检查发现 ZD205 不良，则更换。

实际检修中，因 ZD205 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

ZD205 相关电路截图如图 5-91 所示。

（四十三）【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机耳机、话筒功能均失效

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 HDC200、U203、R229、TA200、C246、C249、L206、L207 是否不良。

2）若检查发现 C246 不良，则更换。

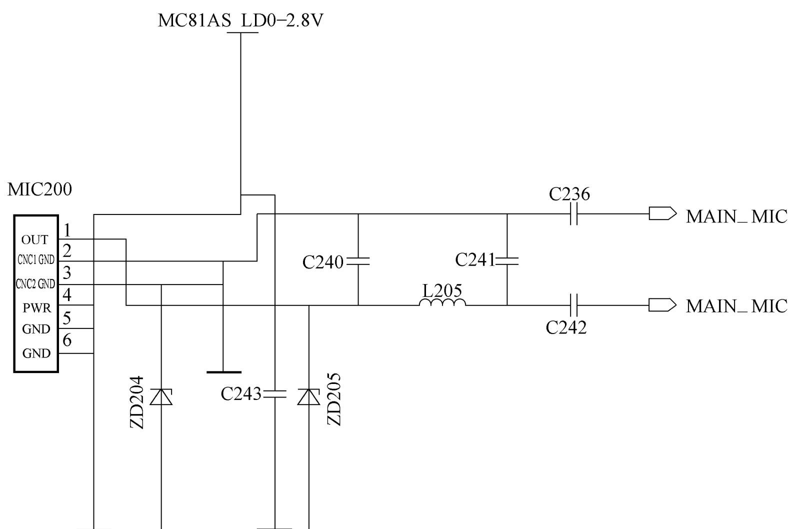


图 5-91　ZD205 相关电路截图

实际检修中，因 C246 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

C246 相关电路截图如图 5-92 所示。

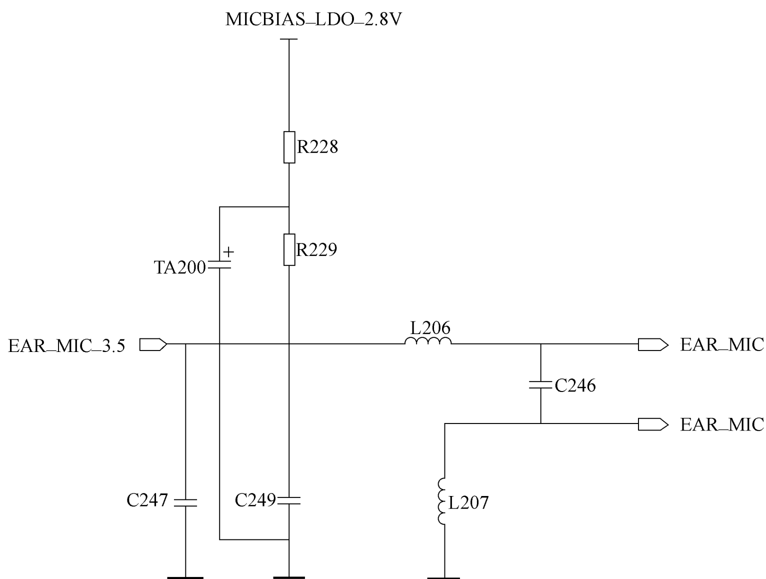


图 5-92　C246 相关电路截图

（四十四）【机型与现象】 三星 GT-S8500 型手机触摸屏不能工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查 OCTA 连接器是否虚焊。

2）若 OCTA 未存在虚焊现象，则检查 OCTA 模块上的 TSP 连接器是否虚焊。

3）若也未发现虚焊，则检查 U400 是否不良，OCTA 模块是否损坏。

4）若检查发现 U400 不良，则更换。

实际检修中，因 U400 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U400 相关电路截图如图 5-93 所示。

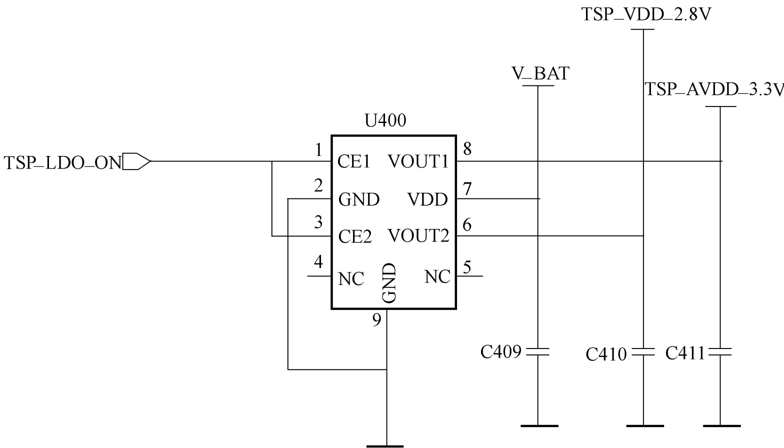


图 5-93 U400 相关电路截图

（四十五）【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池电压是否正常。

2）若电池电压正常，则检查主板是否有不良。

3）若主板正常，则检查 OSC600 时钟脉冲是否正常。

4）若检查发现 OSC600 不良，则更换。

实际检修中，因 OSC600 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机实物板图如图 5-94 所示。

（四十六）【机型与现象】三星 GT-S8500 型手机 FM 收音机不工作

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

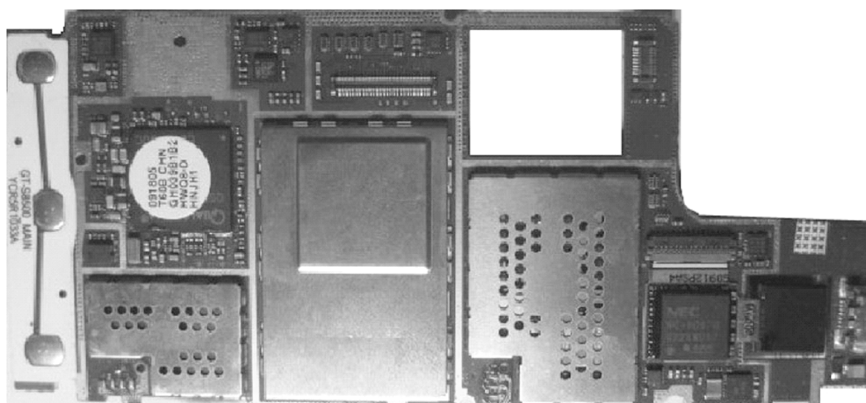
1）首先检查耳机是否正常。

2）若耳机正常，则检查 U205 和 U602 是否正常。

3）若都为正常，则检查 U102 是否正常。

4）若检查发现 U102 不良，则更换。




图 5-94　实物板图

实际检修中，因 U102 不良而引起此类故障较为常见。

（四十七）【机型与现象】 三星 GT-S5200 型手机主键 LED 不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 U300 是否虚焊或损坏。

2）若 U300 未见虚焊或损坏，则检查按键主板是否不良。

3）若检查发现按键主板不良，则更换。

实际检修中，因按键主板不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

按键主板相关实物图如图 5-95 所示。

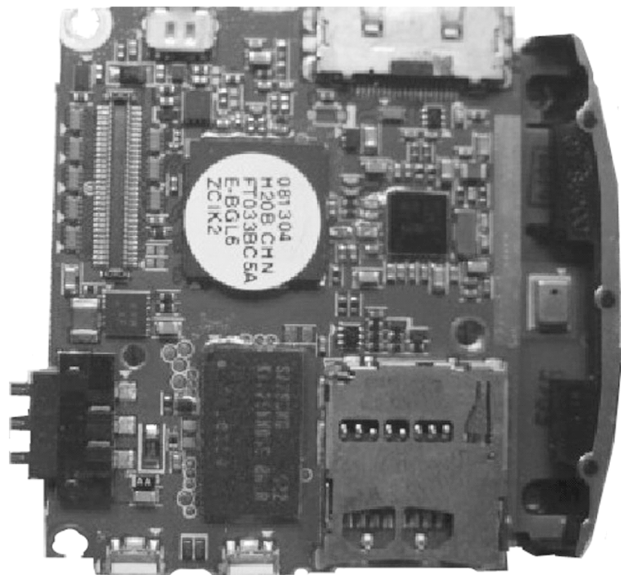


图 5-95 按键主板相关实物图

（四十八）【机型与现象】 三星 GT-S5200 型手机收音机不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查 C400、L400、C408、C404、U400 是否虚焊。

2）若检查发现 U400 虚焊，则补焊。

实际检修中，因 U400 虚焊而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U400 相关电路截图如图 5-96 所示。

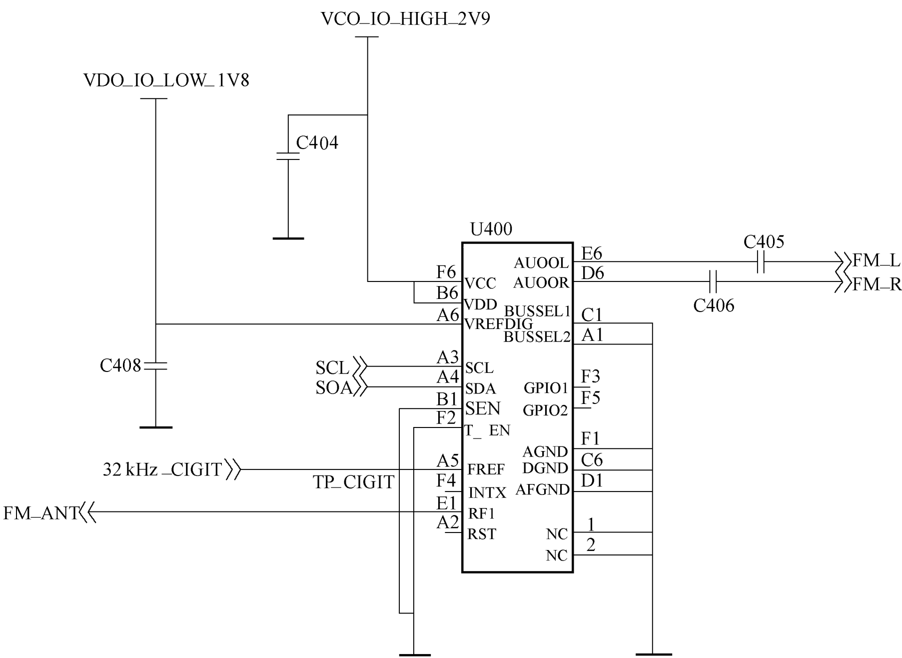


图 5-96　U400 相关电路截图

（四十九）【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机蓝牙不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 ANT102、C146、L111、R105、R107、C126、C127、C131、C134、U104 是否虚焊。

2）若检查发现 L111 虚焊，则补焊。

实际检修中，因 L111 虚焊而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

L111 相关电路截图如图 5-97 所示。

（五十）【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机话筒不工作

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查话筒连接是否正确。

2）若话筒连接正确，则检查话筒是否损坏。

3）若话筒未损坏，则检查 UCP200 到话筒的电路是否有元器件（C410、C413、C415）虚焊。

4）若检查发现 C410 虚焊，则补焊。

实际检修中，因 C410 虚焊而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

C410 相关电路截图如图 5-98 所示。

（五十一）【机型与现象】三星 GT-S5200 型手机不能识别 SIM 卡

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 UCP200 是否有异常。

2）若 UCP200 正常，则检查主板是否正常。

3）若主板也正常，则检查 SIM 卡是否损坏。

4）若 SIM 卡未损坏，则检查 SIM300 是否正常。

5）若检查发现 SIM300 异常，则更换。

实际检修中，因 SIM300 不良而引起此类故障较为常见。

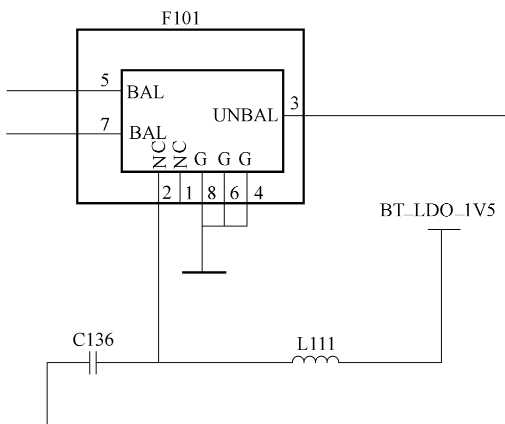


图 5-97　L111 相关电路截图

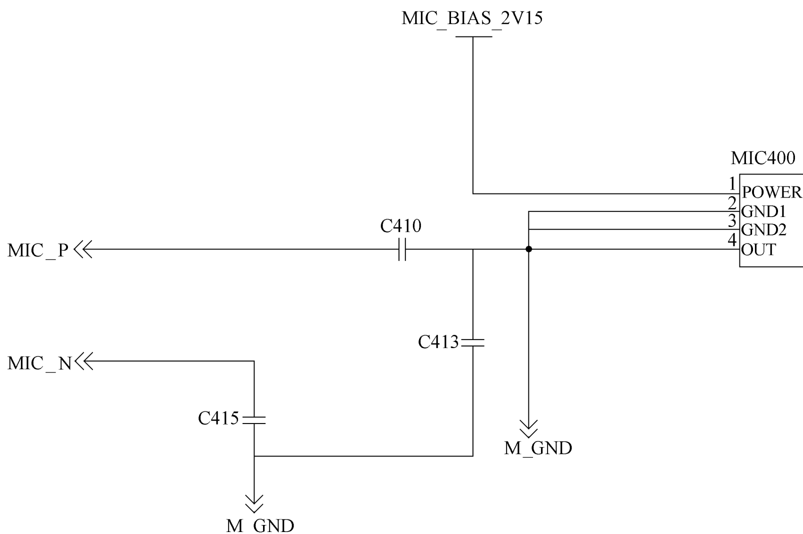


图 5-98　C410 相关电路截图



【要点与点拨】

SIM300 相关电路截图如图 5-99 所示。





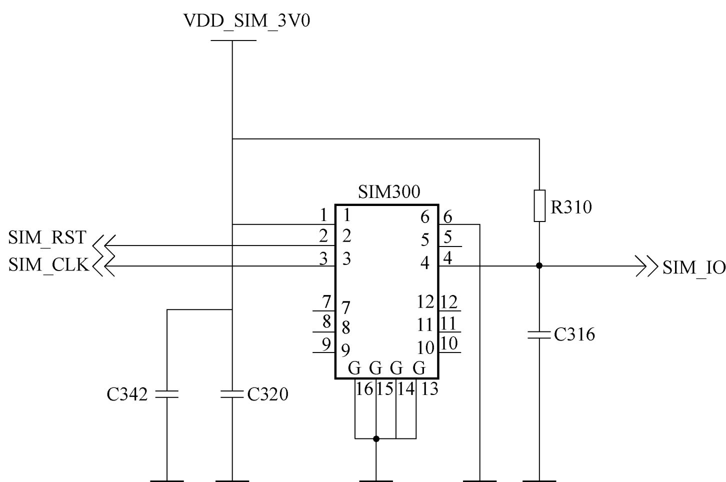


图 5-99　SIM300 相关电路截图

（五十二）【机型与现象】 三星 **GT-S5200** 型手机不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池电压是否过低。

2）若电池电压正常，则检查 OSC300 的时钟脉冲、时钟生成电路是否正常。

3）若检查发现 OSC300 的时钟脉冲过低，则更换 OSC300。

实际检修中，因 OSC300 的时钟脉冲不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

OSC300 相关电路截图如图 5-100 所示。

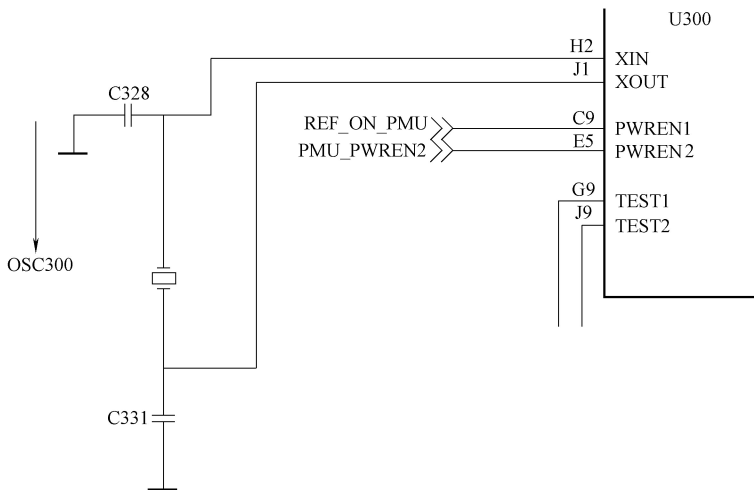


图 5-100　OSC300 相关电路截图

（五十三）【机型与现象】 三星 **GT-S5200** 型手机按键输入有错误

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板是否有问题。

2）若主板无问题，则检查圆顶片或键盘主板与 HDC500 之间的连接是否有误。

3）若检查发现圆顶片或键盘主板与 HDC500 之间的连接有误，则重新连接。

实际检修中因圆顶片或键盘主板与 HDC500 之间的连接有误而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

HDC500 相关电路截图如图 5-101 所示。

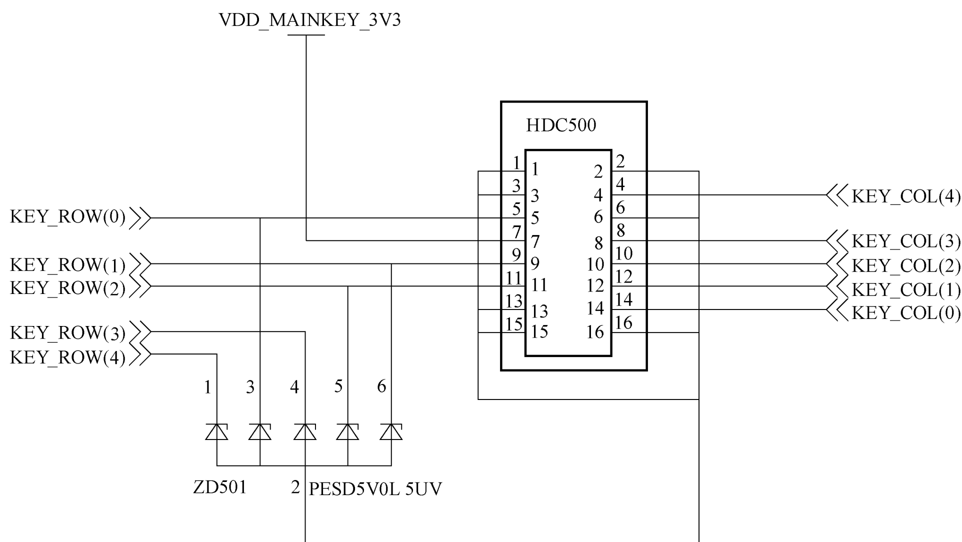


图 5-101 HDC500 相关电路截图

（五十四）【机型与现象】 三星 F639 型天翼 C 网滑盖手机加电按下开机键后不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开接口观察主板是否有异常。

2）若观察未发现异常，则用手机专用维修电源检查加电时的电流。

3）若发现加电时有 1A 以上电流出现，则用开路法检查供电电路。

4）若检查发现焊下充电/编程插座，手机能正常开机，则用放大镜观察充电/编程插座是否有异常。

5）若观察发现内部插针变形短路在一起，则更换。

实际检修中，因充电/编程插座不良而引起此类故障较为常见。

（五十五）【机型与现象】 三星 F639 型手机开机白屏

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆下滑盖排线检查是否有异常。

2）若检查发现滑盖排线连接器引脚存在虚焊现象，则将其补焊。

实际检修中，因滑盖排线连接器引脚存在虚焊而引起此类故障较为常见。

（五十六）【机型与现象】 三星 E848 型手机蓝屏死机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先重写软件。





2）若重写软件后不能开机，则加电试机检测电流的反应。

3）若发现无电流，则更换排线。

4）若更换后故障不变，则在找对资料后将其刷机。

5）若刷机后开机，若还是出现蓝屏死机，则进入菜单恢复出厂设置。

实际检修中，因资料错误而引起此类故障较为常见。

（五十七）【机型与现象】三星 E848 型手机进水后自动开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测尾插是否损坏。

2）若尾插没有损坏，则将开机键旁边的对地电阻和电容拆除。

3）若拆除后故障依旧，则更换电源 IC 旁边的 U506。

实际检修中，因 U506 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U506 相关电路截图如图 5-102 所示。

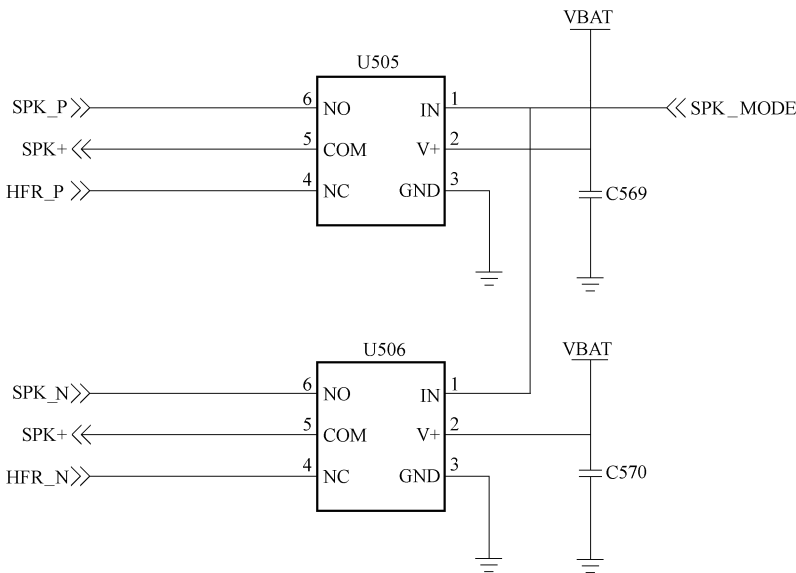


图 5-102　U506 相关电路截图

（五十八）【机型与现象】三星 E808 型被摔后不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电后按开机键，检测电流的大小。

2）若发现电流很小，则拆开手机用示波器检查 32. 768kHz 时钟信号是否有正常的波形出现。

3）若没有正常的波形出现，则更换 32. 768kHz 晶体。

实际检修中，因 32. 768kHz 晶体不良而引起此类故障较为常见。



（五十九）【机型与现象】三星 E708 型手机照相时出现“预览错误”，不能照相，然后出现持续忙碌提示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查排线是否有损坏。

2）若检查发现排线已损坏，则更换。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

E708 影像信号是通过排线送达主板的。

（六十）【机型与现象】三星 E708 型手机无电量显示

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电池电量检测电路分压值是否正常、MES-BATT 信号是否送到了 CPU 第⑭脚。

2）若检查发现分压值不正常，则检查电容 C602 是否有异常。

3）若发现 C602 漏电，则拆除即可。

实际检修中，因 C602 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该型号手机的正品行货与走私货主板上的 C602 位置不一样。

2）电容 C602 相关电路截图如图 5-103 所示。

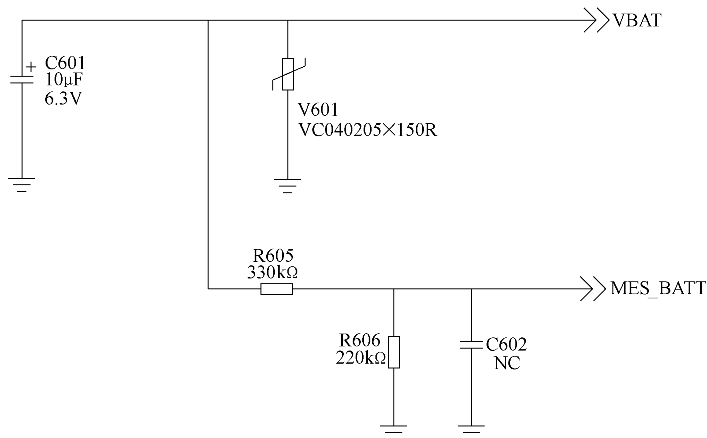


图 5-103　电容 C602 相关电路截图

（六十一）【机型与现象】三星 E708 型手机被摔后无铃声

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用一振铃器接于 U317（和弦 IC）的⑰、⑱脚。

2）接好后若有声音，则仔细检查电池接口右上角音频转换 IC（U602）是否有虚焊现象。



3）若检查发现其虚焊，则补焊。

实际检修中，因音频转换 IC（U602）不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

U602 相关电路截图如图 5-104 所示。

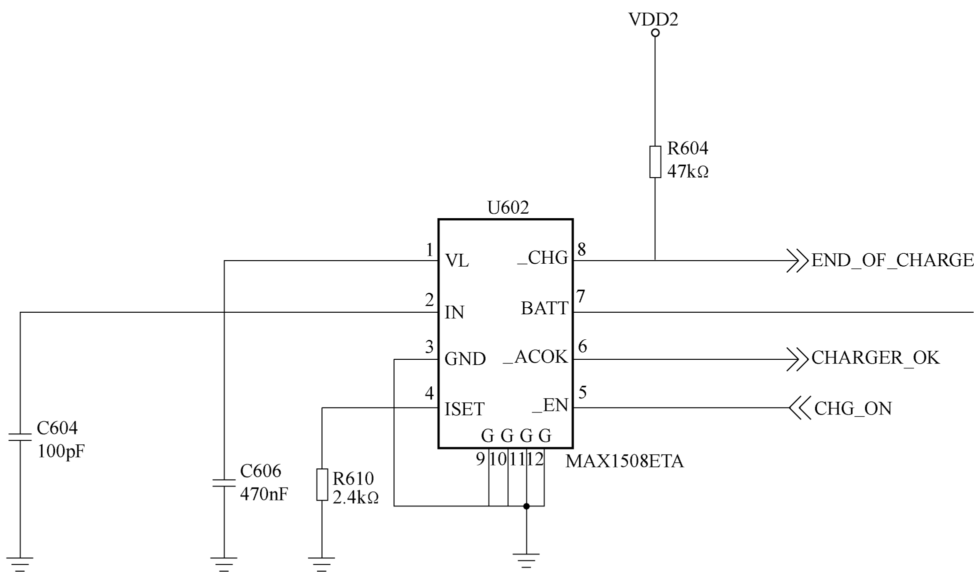


图 5-104　U602 相关电路截图

（六十二）【机型与现象】三星 E708 型手机不识 SIM 卡（一）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在开机瞬间用示波器测 SIM 卡各脚波形是否正常。

2）若测量发现 SIM 卡第⑤脚无 VCC 电压，则再用万用表电阻挡测量其对地电阻是否正常。

3）若测量发现其对地电阻为无穷大，则飞线第⑤脚到 C402 或 C403 一端即可。

实际检修中，因对地电阻无穷大而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

电容 C402 相关电路截图如图 5-105 所示。

（六十三）【机型与现象】三星 E708 型手机不识 SIM 卡（二）

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 C402、C403 是否对地短路。

2）若发现其对地短路，则拆除 C402、C403。

3）若拆除后无效，则更换电源 IC（U400）。

实际检修中，因 U400 不良较为常见。



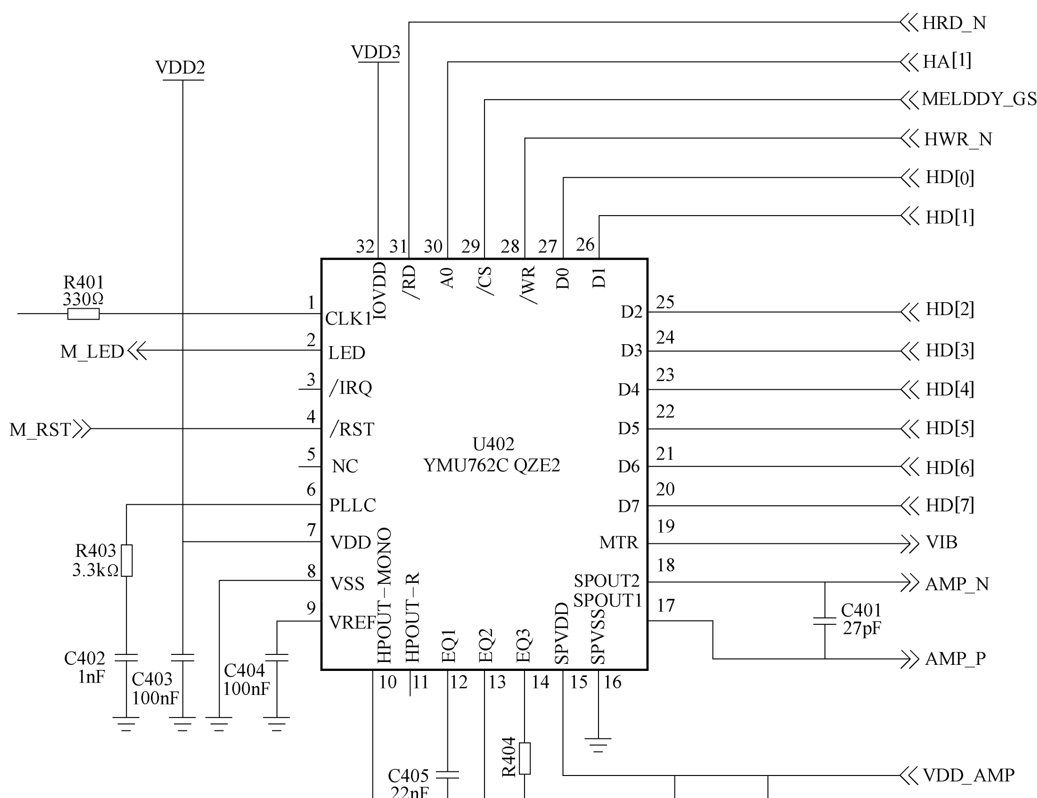


图 5-105 电容 C402 相关电路截图

U400 相关电路截图如图 5-106 所示。

(六十四)【机型与现象】三星 E708 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电后按开机键，观察开机电流的变化。

2）若开机电流升至 50mA 左右又回到零，则拆开手机在加电开机时用示波器检查逻辑供电输出是否正常。

3）若逻辑供电输出正常，则检查 13MHz 和 32. 768kHz 时钟信号是否正常。

4）若 13MHz 及 32. 768kHz 时钟信号都正常，则用手触摸和弦模块是否有发热的现象。

5）若有发热现象，则用热风枪吹下和弦模块，加电试机。

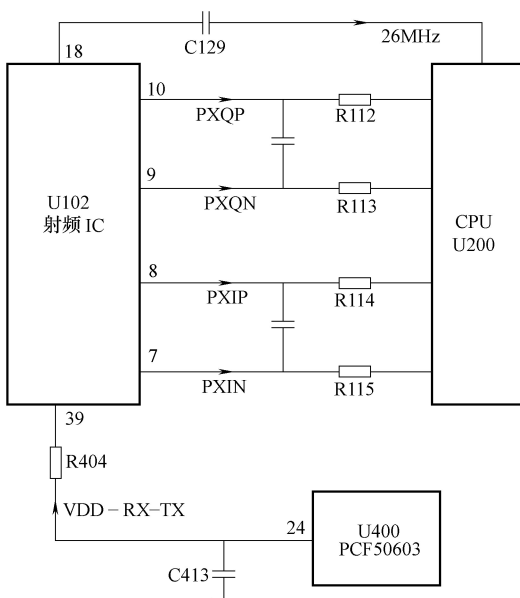


图 5-106 U400 相关电路截图

6）若加电试机发现开机电流增大了，则更换和弦模块。





实际检修中，因和弦模块不良而引起此类故障较为常见。

（六十五）【机型与现象】三星 D908 型手机不能开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查 CPU、字库是否有异常。

2）若检查发现 CPU、字库封胶均有裂痕，则在拆下 CPU、字库后将余胶清除干净，再重装 CPU、字库。

3）若重装后手机可以开机，但无蓝屏显示，则仔细观察照相 IC 是否有异常。

4）若发现照相 IC 封胶也有裂痕，则清除余胶重装。

5）若重装后故障依旧，则更换照相 IC。

6）若更换后故障不变，则检查照相 IC 旁的 U603-MP3 解码 IC 是否有异常。

7）若发现 U603-MP3 解码 IC 有虚焊现象，则更换。

实际检修中，因 U603-MP3 解码 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机显示电路受照相 IC 控制。

2）该机 U603-MP3 解码 IC 与显示部分电路无直接联系，但是此 IC 同样受照相 IC 控制，很可能是此 IC 损坏影响到照相 IC 内部电路出错导致手机无显示。

（六十六）【机型与现象】三星 D908I 型手机漏电，不能打电话

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查主板是否有异常。

2）若主板正常，则加电检测是否有漏电现象。

3）若加电有 20mA 漏电，则用感温法检查功放是否有发热现象。

4）若功放有发热现象，则取下功放。

5）若拆下功放后漏电现象消失，则更换功放。

6）若更换功放后，无漏电现象但打电话时大电流关机，则拆掉 TA100。

7）若拆掉 TA100 后打电话时大电流现象消失，但出现 5mA 漏电现象，由于多次大电流试机，则再次更换功放。

实际检修中，因功放不良而引起此类故障较为常见。

（六十七）【机型与现象】三星 D908I 型手机加电自动开机

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆下尾插。

2）若拆下尾插后还是自动开机，则拆掉 F500（CM1436-04DE）。

3）若拆掉后加电不再自动开机，则更换 F500。

实际检修中，因 F500 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机 CN701 的第㊳脚是来自电源 IC U402（PCF50611HN02N2）的第㉘脚，此两脚相通则说明控制信号正常。

2）F500 相关电路截图如图 5-107 所示。



（六十八）【机型与现象】三星 D888 型双模手机蓝牙功能失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用数字万用表直流电压 20V 挡检查供电滤波电容 C118 两端是否有正常的 1.8V 电压。

2）若 C118 两端电压正常，则测量滤波电容 C124 两端电压是否正常。

3）若 C124 两端电压也为 1.5V 正常，则用数字万用表频率挡检查蓝牙时钟模块 OSC101 信号端频率是否正常。

4）若时钟模块信号端频率正常，则检查蓝牙天线回路是否有异常。

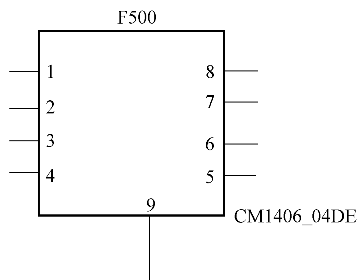


图 5-107　F500 相关电路截图

5）若检查发现天线输入回路滤波电感 L113 开路，则用热风枪将其吹下，用漆包线在 T05 螺钉旋具上绕数匝后取下，再将其飞线到滤波电感 L113 焊盘两端。

实际检修中，因 L113 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

滤波电感 L113 相关电路截图如图 5-108 所示。

（六十九）【机型与现象】三星 D888 型双模手机加电按开机键不能开机

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用手机专用维修电源检测按开机键时电流的反应。

2）若电流反应为零，则在加电状态用万用表检查供电电路及开机控制电路是否有元器件不良。

3）若检查发现电池座 BTC600 焊盘正、负端有 3.7V 电压，但滤波电容 TA400 两端无电压，则检查相关印制线是否有异常。

4）若发现印制线有暗断点，则用漆包线飞线连接电池座 BTC600 焊盘正端到保护二极管 D400 负端。

实际检修中，因印刷线不良而引起此类故障较为常见。

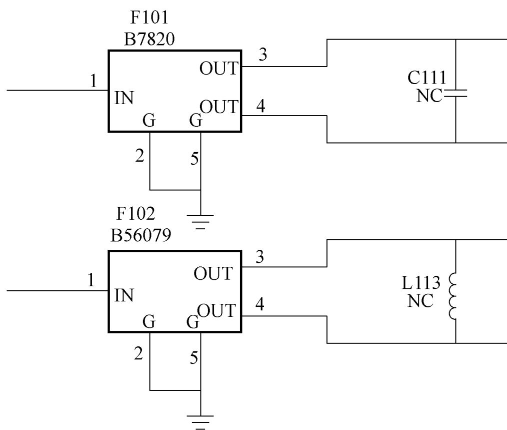


图 5-108　滤波电感 L113 相关电路截图

（七十）【机型与现象】三星 D888 型双模手机调频收音功能失灵

【步骤与判断】　出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用数字万用表直流电压挡检查供电滤波电容 C118 两端电压是否正常。

2）若滤波电容 C118 两端电压为正常 1.8V，则检查滤波电容 C122 或 C123 两端电压是否正常。

3）若滤波电容两端电压也为 2.9V 正常，则测量 L102 两端电压是否为 2.8V 正常。



4）若发现 L102 两端电压为零，则检查相关的天线回路元器件 C100、L102、C103、C108 是否异常。

5）若检查未发现异常，则焊下蓝牙、调频收音机模块 U101 检查是否异常。

6）若检查发现 C1 焊盘掉点，则将蓝牙、调频收音机模块 U101 植好锡，在其 C1 脚焊漆包线，飞线连接到 L102 与 C100 连接点。

实际检修中，因 C1 焊盘掉点而引起此类故障较为常见。

（七十一）【机型与现象】三星 D888 型双模手机打电话时对方听不到自己的声音

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用代换法更换话筒 MIC500。

2）若无效，则用万用表检查送话输入回路元器件是否正常。

3）若输入回路元器件正常，则仔细检查滤波电感 L513 与话筒 MIC500 正端是否导通。

4）若检查发现 L513 与送话器 MIC500 正端不通，则从话筒 MIC500 IE 端飞线连接到滤波电感 L513。

实际检修中，因 L513 与 MIC500 正端不通而引起此类故障较为常见。

（七十二）【机型与现象】三星 D888 型双模手机加电开机后信号弱

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在待机状态用数字万用表频率挡检查主时钟模块 OSC100 输出端信号频率是否正常。

2）若 OSC100 输出端信号频率为正常的 26MHz 且稳定，则检查射频电路的天线接口是否有异常。

3）若发现天线焊点（AN100）到射频测试座（RFS100）第③脚不通，则用漆包线飞线连接天线焊点到射频测试座第③脚。

实际检修中，因 AN100 到 RFS100 第③脚不通而引起此类故障较为常见。

（七十三）【机型与现象】三星 D888 型双模手机触摸屏失灵

【步骤与判断】 出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换排线。

2）若更换后故障不变，则更换触摸屏。

3）若更换后仍是如此，则测量接触屏连接座的 4 个引脚电压是否正常。

4）若发现均没有电压，则测量 ZD600 的第①脚输入电压是否正常。

5）若第①脚有 2.9V 输入电压，则再测量 ZD600 其他引脚电压是否正常。

6）若发现其他引脚没有电压，且第⑤脚和第⑥脚已被焊锡短路，则用电烙铁将其分离后试机。

7）若试机触摸屏有反应但严重偏离，不能校准，则再次测量 ZD600 第①脚、②脚、⑥脚的电压是否正常。

8）若都有 2.8V 电压，则测量触摸屏连接座的第②脚和第⑥脚电压是否正常。

9）若也有正常 2.8V 电压，则将显示屏导电橡胶的表面一起清洗干净。

实际检修中，因 ZD600 第⑤脚和第⑥脚对地短路而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

ZD600 的第②脚和第⑥脚分别是给触摸屏连接座的第②脚和第⑥脚供电的。



（七十四）【机型与现象】三星 D848 型手机开机信号不稳定

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查射频测试座 CN101 是否损坏。

2）若发现射频测试座 CN101 已严重腐蚀，则焊下射频测试座 CN101，用漆包线飞线短接其间两接触点。

实际检修中，因 CN101 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）此机曾进过水。

2）CN101 相关电路截图如图 5-109 所示。

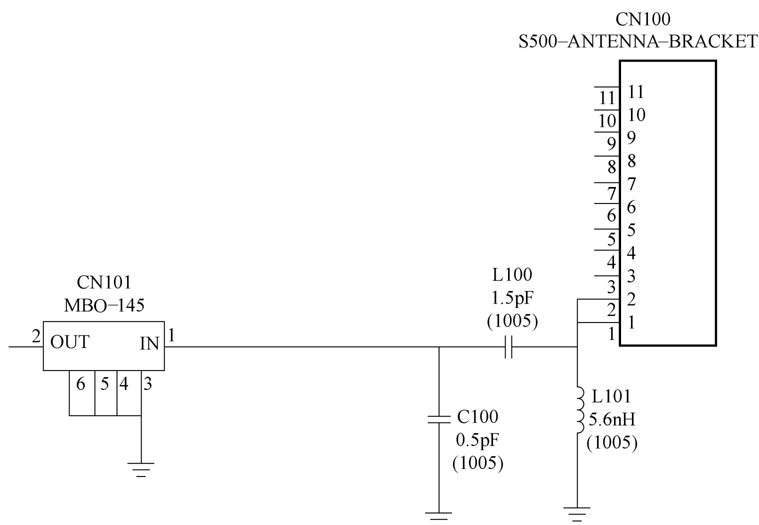


图 5-109　CN101 相关电路截图

（七十五）【机型与现象】三星 D848 型手机打电话时对方听不到自己的声音

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查听筒及其相关接点和线路是否正常。

2）若检查均为正常，则在滤波电容 C402 两端检查音频放大芯片 U405 的工作电压是否正常。

3）若发现 U405 的工作电压未加载到位，则飞线从滤波电容 C402 正端连接到外部连接器 CN506 第⑬脚和第⑭脚的焊接点（也是与电池正端直接连接的焊盘）。

实际检修中，因 U405 的工作电压未加载到位而引起此类故障较为常见。

（七十六）【机型与现象】三星 D848 型手机加电不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用手机专用维修电源检查按开机键时电流的反应。

2）若发现按开机键时有 20mA 左右的电流，则用数字万用表直流电压 20V 挡检查主时钟限流电阻 R130 是否有 2. 8V 的主时钟供电。





3）若发现 R130 无 2.8V 供电，则测滤波电容 C109 的电压是否正常。

4）若 C109 上的电压为 2.8V 正常，则检查主时钟供电印制线是否暗断。

5）若发现主时钟供电印制线存在暗断，则用飞线连接限流电阻 R130 到滤波电容 C109 正端。

实际检修中，因主时钟供电印制线暗断而引起此类故障较为常见。

（七十七）【机型与现象】三星 D728 型手机液晶显示时有时无

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳，观察滑盖的排线是否正常。

2）若观察发现排线有一部位有明显摩擦痕迹，则更换。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机液晶显示信号来自主板，通过滑盖的排线送到液晶显示屏，滑盖在推开和合上过程中其排线处于移动状态，滑盖的排线是故障的多发部位。

（七十八）【机型与现象】三星 D508 型手机无信号

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机加电开机，用示波器在 RII2、RII3、RII4、RII5 处检查四路接收 IQ 信号、波形是否正常。

2）若 IQ 信号、波形都正常，则用频率计在 C129 处测 26MHz 时钟频率是否正常。

3）若 26MHz 时钟频率正常，则在 C413 外测发信电压 VDD-RX-TX 是否正常。

4）若始终测不到发信电压 VDD-RX-TX，则加焊电源块。

5）若加焊后故障依旧，则更换。

实际检修中，因电源块不良而引起此类故障较为常见。

（七十九）【机型与现象】三星 D508 型手机不送话

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开手机加电开机，在 C601 处测量话筒偏压 MIC-BIAS 是否正常。

2）若正常，则更换话筒。

3）若更换后故障依旧，则仔细检查电路是否有异常。

4）若检查发现话筒连接有稳压保护管 ZD600，则将其拆下。

实际检修中，因 ZD600 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

ZD600 相关电路截图如图 5-110 所示。

（八十）【机型与现象】三星 D418 型手机加电按开机键无任何电流反应，不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电测 C119、C120 处有无 3.6V 的 VBAT 电池电压。

2）若无 3.6V 的 VBAT 电压，则检查 C119、C120 与电池正极是否断线。



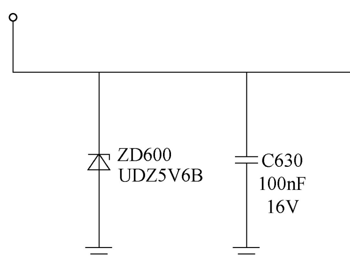


图 5-110　ZD600 相关电路截图

3）若检查发现有断线现象，则飞线即可。

实际检修中，因 C119、C120 与电池正极断线而引起此类故障较为常见。

（八十一）【机型与现象】三星 B189 型手机不能充电

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用好的充电器检查该机是否能充电。

2）若也不能充电，则拆开机壳，先在充电/编程插座上插上充电器充电，再用万用表直流电压挡检查充电时编程接口元器件上面充电电压是否正常。

3）若发现充电电压中断，则在其焊盘加适量助焊剂用热风枪进行补焊。

实际检修中，因充电/编程接口元器件虚焊而引起此类故障较为常见。

（八十二）【机型与现象】三星 3930C 型手机有时无信号

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机将主板清洗吹干试机。

2）若试机无效，则在滤波器处接一根“假天线”。

3）若故障不变，则加焊中频 IC。

4）若加焊中频 IC 后有信号，但过一会儿故障重现，则检查 26MHz 晶体是否不良。

5）若发现 26MHz 晶体有氧化现象，则加焊后无效再更换。

实际检修中，因 26MHz 晶体不良而引起此类故障较为常见。

第十节　索尼爱立信智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】索尼爱立信 X10 型智能手机不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先重新刷写资料。

2）若刷写资料时只能写到一半便死机，则加焊和重植 CPU。

3）若加焊和重植后故障依旧，则更换 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】索尼爱立信 X10 型智能手机不能充电且无充电图标显示

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查联机 IC N3104 是否被损坏。

2）若发现 N3104 已损坏，则更换。

实际检修中，因 N3104 不良而引起此类故障较为常见。





【要点与点拨】

1）在维修过程中若没有 N3104 配件更换，则可以拆下此 IC，短接中间的三个引脚。

2）N3104 相关电路截图如图 5-111 所示。

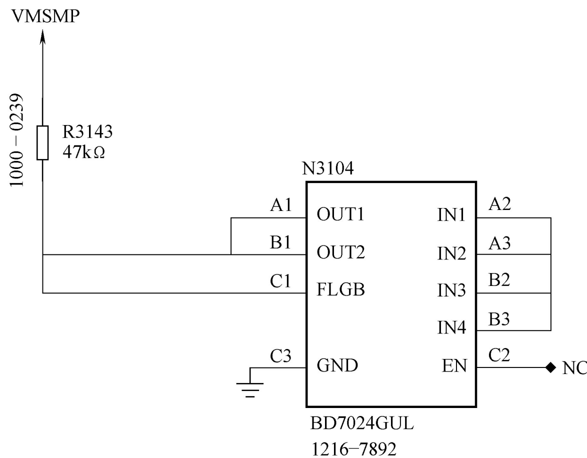


图 5-111　N3104 相关电路截图

（三）【机型与现象】索尼爱立信 X10I 型智能手机开机仅振动一下就无反应

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测电流的变化是否正常。

2）若电流在 120mA 定住，则重新刷系统。

实际检修中，因系统不良而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】索尼爱立信 W800 型手机播放 MP3 时声音沙哑

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机与计算机连接。

2）若与计算机连接，计算机有病毒提示，则重新杀毒。

3）若杀毒后 MP3 音量较小，则重新下载。

4）若重新下载后故障依旧，则格式化多媒体后重新写入软件。

实际检修中，因手机有病毒而引起此类故障较为常见。

（五）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机听筒无声音

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换听筒。

2）若更换后故障不变，则拆下主电源 IC N2000 将其重植。

3）若重植后无效，则更换 N2000。

实际检修中，因 N2000 不良而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机不送话

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先更换话筒。
2）若更换后无效，则加焊和重装主电源 IC N2000。
3）若加焊和重装后故障依旧，则更换主电源 IC。
4）若更换后故障不变，则仔细检查电阻 R5502 是否异常。
5）若发现 R5502 有裂痕，则将其的两个焊点短接。
实际检修中，因 R5502 不良而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机开机定屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先用 SETOOL 刷写资料。
2）若刷写资料后无效，则写入 CDFS 后解网锁。
3）若故障依旧，则将 CPU N2010 加焊。
实际检修中，因 N2010 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】
N2010 相关电路截图如图 5-112 所示。

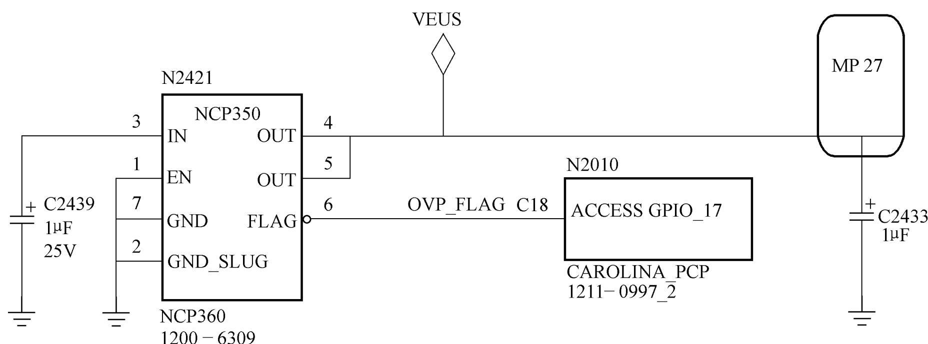


图 5-112 N2010 相关电路截图

（八）【机型与现象】索尼爱立信 ULI 型智能手机不认内存卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先用万用表在内存卡卡座 X2600 的第④脚检测其供电是否正常。
2）若内存卡供电电压由正常 3V 变为 0V，则加焊副电源 IC N2501。
实际检修中，因 IC N2501 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】
该机内存卡供电由副电源 IC N2501 产生。

（九）【机型与现象】索尼爱立信 U8I 型智能手机开机定在“SONYERICSSON”标志处

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：





1）首先重写软件。

2）若重写软件后故障不变，则更换字库后再重写资料。

实际检修中，因字库不良而引起此类故障较为常见。

（十）【机型与现象】索尼爱立信 U8I 型智能手机打电话时闪屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先更换屏幕。

2）若更换后故障不变，则取出内存卡。

3）若取出后故障消失，则将内存卡格式化。

实际检修中，因内存卡不良而引起此类故障较为常见。

（十一）【机型与现象】索尼爱立信 U8I 型智能手机触屏失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查蓝牙 IC WL1271 是否有异常。

2）若发现蓝牙 IC WL1271 损坏，则更换。

实际检修中，因蓝牙 IC WL1271 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

若在维修过程中无此配件更换则可直接拆除。但焊接时温度要低一点，以免烫伤背后的 CPU。

（十二）【机型与现象】索尼爱立信 U5I 型智能手机不送话

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查送话器及按键板是否有不良。

2）若未发现不良，则更换排线。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（十三）【机型与现象】索尼爱立信 U5I 型智能手机开机漏电且电源块发烫

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机信号板上是否有元器件异常。

2）若发现有一个集成电路短路，则更换。

实际检修中，因信号板上一个集成电路不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

这种机型出现此故障通常是信号板上的问题，不必动其他元器件，否则很容易扩大故障点或导致不开机。

（十四）【机型与现象】索尼爱立信 U5I 型智能手机定屏死机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先刷写资料。

2）若刷写资料后故障不变，则加焊和重植 CPU。

3）若仍无效，则更换 CPU。



实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（十五）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机蓝牙功能失效

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用示波器检测供电、时钟及控制信号是否正常。

2）若均正常，则拆下 N1400 重植。

3）若重植一遍后加电开机试机故障依旧，则更换 N1400。

实际检修中，因 N1400 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

N1400 相关电路截图如图 5-113 所示。

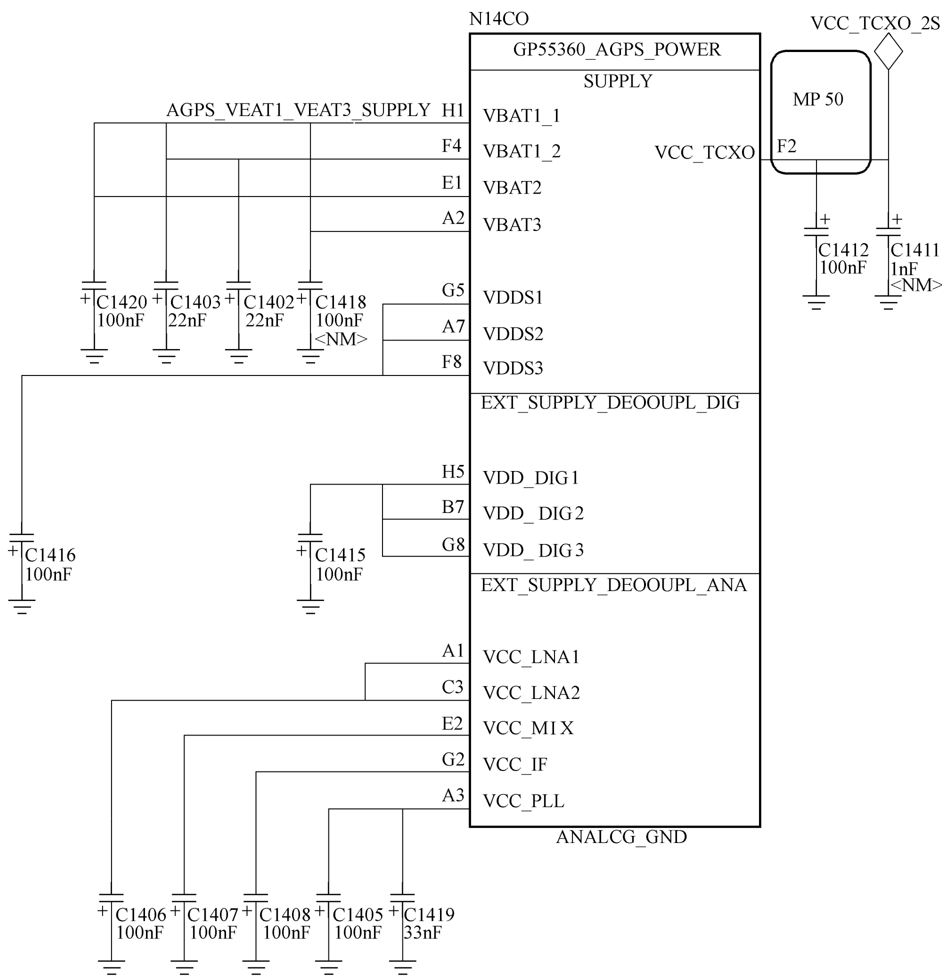


图 5-113　N1400 相关电路截图

（十六）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机送受话同时无声

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查音频保护滤波器 N5502 是否有异常。

2）若发现 N5502 已损坏，则更换。

实际检修中，因 N5502 不良而引起此类故障较为常见。

（十七）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机经常死机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查该手机是否为走私货手机。

2）若为走私货手机，则将手机软件版本升级为行货版本。

实际检修中，因版本不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

刷写资料时必须一直按住发射键与开机键不松手，大约 5min 即可完成，若中途松开开关机键就会出现错误。

（十八）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机不识 SIM 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将手机主板彻底清洗一遍后再加电试机。

2）若加电试机故障依旧，则拆下卡保护管 V2103、V2104。

实际检修中，因卡保护管 V2103、V2104 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该手机故障是由于进水引起的，不识 SIM 卡有两种可能：一是 SIM 卡保护管 V2103、V2104 损坏；二是 SIM 卡电路某一条线路存在断线。

（十九）【机型与现象】索尼爱立信 U1I 型智能手机按键失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检测保护元器件 V2602 是否有异常。

2）若发现 V2602 已击穿，则拆除。

实际检修中，因 V2602 不良而引起此类故障较为常见。

（二十）【机型与现象】索尼爱立信 T707 型手机蓝屏无显示

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量显示接口第④脚是否有 2.8V 电压。

2）若发现第④脚没有 2.8V 电压，则加焊显示接口。

3）若加焊后故障依旧，则加焊摄像显示控制 IC。

4）若加焊后无效，则更换此 IC。

实际检修中，因显示控制 IC 不良而引起此类故障较为常见。

（二十一）【机型与现象】索尼爱立信 T628 型手机蓝屏无显示

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查相机处理模块是否损坏。

2）若发现相机处理模块已损坏，则更换。



实际检修中，因相机处理模块不良而引起此类故障较为常见。

（二十二）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机自动开关机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量字库供电电压是否为 1.8V 正常。

2）若字库供电正常，则用免拆机写码器重写资料。

3）若重写资料后无效，则重装 CPU。

4）若重装 CPU 后也无效，则直接拆下字库，用 48 编程器重新写入一套完整的资料。

实际检修中，因软件问题而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）引起该手机自动开关机的原因通常有两个：①字库供电不正常；②软件问题。

2）对于很多手机的软件故障，单纯用免拆机写码器不能写入完整资料的，通常用 48 编程器可完整写入。

（二十三）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机漏电不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开主板，取下屏蔽罩，加电检查是否有发烫的元器件。

2）若未发现发烫的元器件，则将功放 IC、CPU 和中频 IC 逐一拆开后加电试机。

3）若试机漏电电流依然存在，则观察 SIM 卡座和尾插是否有不良现象。

4）若观察发现尾插有发黑现象，则仔细检查尾插下面几个阻容元器件是否有异常。

5）若发现 C700 发霉已击穿，则更换该电容并清洁尾插。

实际检修中，因 C700 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该型号手机出现大电流不能开机故障时，主要应检查 VBAT 通路是否存在短路或 VBAT 通路中的某个负载（本机功放就是很易损坏的器件，损坏后会导致加电大电流）是否出现短路。另外，该机电源 IC 也易损坏。

2）C700 相关电路截图如图 5-114 所示。

（二十四）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机开机困难

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先接上电源按开机键检测电流的反应。

2）若开机键无电流反应，则测量 C805 处是否有 3.6V 电压。

3）若 C805 处电压正常，则测量 R721 处开机触发电压是否也为正常 3.6V。

4）若 R721 处电压也正常，则测量开机键是否有 3.6V 开机电压。

5）若开机键没有 3.6V 电压，则测量与之直接相连的电压调整管 3.6V 电压是否正常。

6）若电压调压管电压正常，则直接飞线连接开机键与调整管。

实际检修中，因开机键与调整管间开路而引起此类故障较为常见。



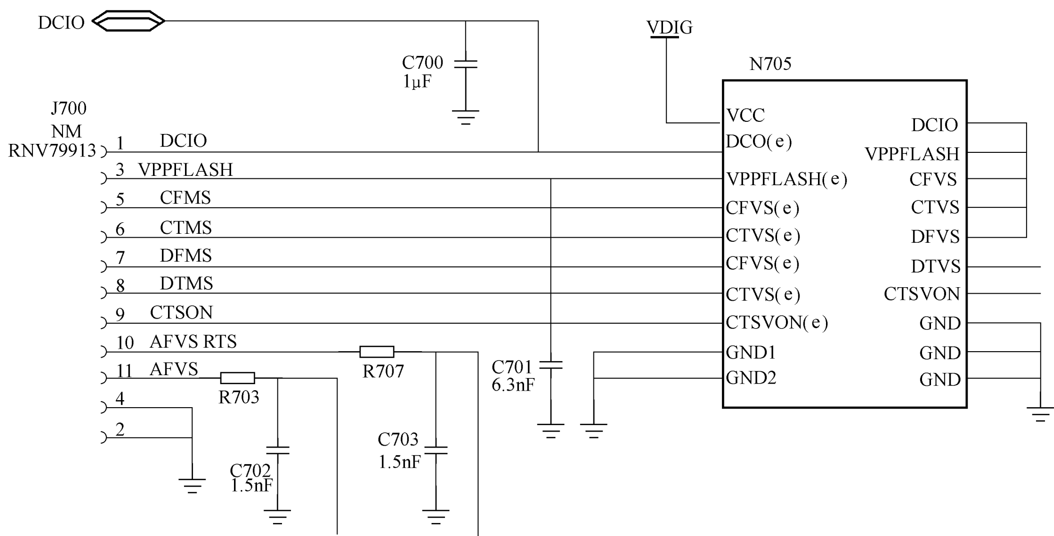


图 5-114　C700 相关电路截图



【要点与点拨】

1）T618 型手机无电流反应主要有两个原因：①电池供电通路断线；②开机线路不正常。

2）电阻 R721 相关电路截图如图 5-115 所示。

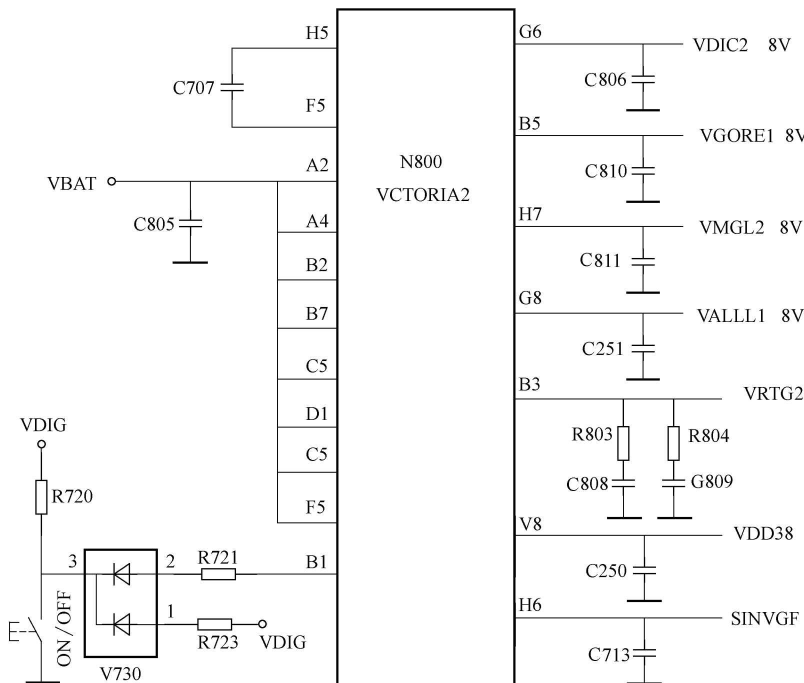


图 5-115　电阻 R721 相关电路截图



（二十五）【机型与现象】索尼爱立信 T618 型手机不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表电压挡测量开机键是否有正常 3.7V 电压。

2）若发现开机键没有电压，则测量开机键对地电阻是否正常。

3）若阻值为无穷大，则检查开机线到 LCD 接口右上角的双二极管是否相通。

4）若检查发现开机线到 LCD 接口右上角的双二极管不通，则将开机线飞线与该双二极管连接。

实际检修中，因开机线到 LCD 接口右上角的双二极管不通而引起此类故障较为常见。

（二十六）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机无送话、无受话，且显示为耳机状态

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查尾插是否有异常。

2）若发现尾插有受潮的现象，则更换 N750。

3）若更换后故障依旧，则再换 N650。

实际检修中，因 N650 不良而引起此类故障较为常见。

（二十七）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机听筒、响铃均有噪声

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测手机响铃电压是否正常。

2）若响铃正常，则更换音频。

实际检修中，因音频转换中存在问题而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

听筒、响铃是从音频同一路送出的。

（二十八）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机拍照不能保存

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头是否正常。

2）若发现摄像头存在不良，则更换。

3）若更换后故障不变，则加焊摄像头接口。

实际检修中，因摄像头接口存在不良而引起此类故障较为常见。

（二十九）【机型与现象】索尼爱立信 T618、T628 型手机不认 SIM 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测 SIM 卡与卡座是否存在接触不良。

2）若 SIM 卡与卡座接触完好，则在开机瞬间用示波器测量各个卡座上的点是否有异常。

3）若发现 A2 脚没有跳变电压，则用万用表测 A2 脚对地阻值是否正常。

4）若 A2 脚对地没有阻值，则测电源 IC 的 G4 脚与卡座上的 A2 脚是否开路。

5）若发现存在开路现象，则飞线后再装上电源 IC。

实际检修中，因卡座 A2 脚不良而引起此类故障较为常见。



（三十）【机型与现象】索尼爱立信 T28 型手机在充电之后不能开机且出现稳压电源过载保护

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查充电电路是否有异常。

2）若充电电路均为正常，则取下 V620 后试机。

3）若试机短路现象消失，但还有 30mA 左右的漏电电流，则更换 V620 及 D600。

实际检修中，因 V620、D600 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

D600 相关电路截图如图 5-116 所示。

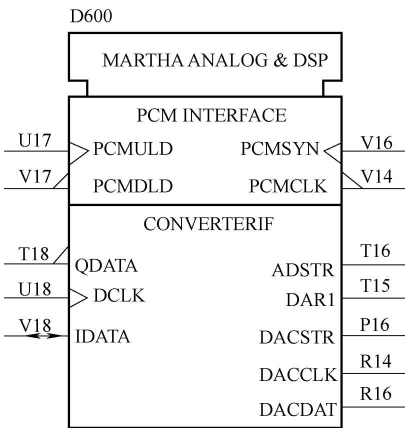


图 5-116　D600 相关电路截图

（三十一）【机型与现象】索尼爱立信 T102 型手机进水后不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机检查机板是否有异常。

2）若检查发现机板上全是松香且发黑，则用超声波机清洗吹干后再加电试机。

3）若试机发现无开机电流，则检测电源 IC（PCF50604）是否有异常。

4）若发现电源 IC 已发黑，则加焊。

5）若加焊后依然无开机电流，则更换电源 IC。

6）若更换后，有电流出现但仍不能开机，则再测 32.768kHz 晶振是否有输出。

7）若 32.768kHz 晶振无输出，则更换该晶振。

8）若更换晶振后电流为 50mA，则拆下 CPU 和字库检查是否有异常。

9）若检查发现底板下有很多黑色杂质且有些焊盘已发黑，则用洗板水清洗后再装回。

实际检修中，因 CPU 和字库存在不良而引起此类故障较为常见。

（三十二）【机型与现象】索尼爱立信 T102 型手机不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先加电开机检查电流是否正常。

2）若开机电流约为 18mA，则加焊字库和 CPU。

3）若加焊后无效，则写入 T100 资料。

实际检修中，因软件不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

T102 型与 T100 型手机的软件可通用，另外，与国产东方龙 298 型手机的软件也可通用。

（三十三）【机型与现象】索尼爱立信 P908 型手机进水后显示耳机符号

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用耳机测试声音是否正常。

2）若声音正常，则测量尾插接口第⑦脚的电压是否为 2.75V。

3）若该脚电压只有 1.09V，则测其对地电阻值是否正常。

4）若阻值正常，则对手机的尾插及接口 IC 进行清洗。

5）若清洗后故障不变，则在该接口 IC 上涂少许焊油，再用热风枪吹焊该 IC，然后清洗后加电开机。

实际检修中，因接口 IC 处不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该接口 IC 是采用 BGA 封装的，进水后内部引脚会腐蚀，且脚位间的污垢固化，不易清洗干净，因而可能漏电而造成此类故障。

2）尾插接口第⑦脚是免提开关连接脚。

（三十四）【机型与现象】索尼爱立信 LT15I 型智能手机升级时刷写死机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在索尼爱立信官网找到解锁码。

2）再运行 FIXV12。

实际检修中，因解锁码不对而引起此类故障较为常见。

（三十五）【机型与现象】索尼爱立信 LT15I 型智能手机大电流不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查充电 IC DB24185 是否有异常。

2）若发现充电 IC DB24185 发烫，则更换。

实际检修中，因充电 IC DB24185 不良而引起此类故障较为常见。

（三十六）【机型与现象】索尼爱立信 K 系列手机在查看软件版本时死机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查手机摄像头是否不良。

2）若摄像头损坏，则更换。

实际检修中，因摄像头不良而引起此类故障较为常见。







【要点与点拨】

该系列手机在查看软件版本时会相应地查看相机的软件版本，若相机部分出现故障，会造成手机停止响应。

（三十七）【机型与现象】索尼爱立信 K758C 型手机拍照后不能保存

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查排线接口是否有异常。

2）若发现排线接口接触不良，则将排线两个接口重新装接。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（三十八）【机型与现象】索尼爱立信 K750 型手机不能拍照

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先打开镜头盖检查摄像排线是否不良。

2）若发现摄像排线损坏，则更换。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（三十九）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机装入存储卡后定屏（一）

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量存储卡的各脚电压是否正常。

2）若测量发现第③脚电压由正常的 2.8V 变为 0.7V，则在第③脚附近找一个 2.8V 电点，飞线连接即可。

实际检修中，因存储卡第③脚电压不良而引起此类故障较为常见。

（四十）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机装入存储卡后定屏（二）

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 N2980 是否损坏。

2）若发现 N2980 已损坏，则更换。

实际检修中，因 N2980 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

由于 N2980 在市面上不易购买，在检修时也可直接从电容 C2506 上飞线到 C2980 上，也可拆下 N2980 用一只硅二极管代换。

（四十一）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机不能拍照

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查摄像头排线是否损坏或断线。

2）若检查发现排线断线，则补焊。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（四十二）【机型与现象】索尼爱立信 K750C 型手机按键失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查键盘滤波器 Z2450 是否有异常。



2）若检查发现 Z2450 已损坏，则更换。
实际检修中，因 Z2450 不良而引起此类故障较为常见。

（四十三）【机型与现象】索尼爱立信 K750C、W800C 型手机话筒损坏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先检查话筒是否良好。
2）若检查发现话筒已损坏，则更换。
实际检修中，因话筒不良而引起此类故障较为常见。


【要点与点拨】
索爱 K750C 与 W800C 的主板相同，软件可互刷。

（四十四）【机型与现象】索尼爱立信 K700 型手机不送话

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先检查 N2300 是否不良。
2）若发现 N2300 已经损坏，则更换。
实际检修中，因 N2300 不良而引起此类故障较为常见。


【要点与点拨】
部分手机进行话筒测试时，只是吹气时有声，而说话时无声，一般更换 N2300 或 N2400 无效。此时，需要更换 N2300 旁的两颗小电容。

（四十五）【机型与现象】索尼爱立信 K700C 型手机入水后装卡定屏死机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先检查 1.8V 电压调整器的供电端线路是否有断线或电压调整器是否损坏。
2）若发现电压调整器已损坏，则更换。
实际检修中，因调整器不良而引起此类故障较为常见。


【要点与点拨】
若该型号手机插卡死机，将蓝牙 IC 拆除即可。

（四十六）【机型与现象】索尼爱立信 K530 型手机插入耳机无声、无网络

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：
1）首先测量尾插电压是否正常。
2）若尾插电压不正常，则拆下尾插。
3）若拆下尾插后故障不变，则用手压住音频检查其是否异常。
4）若用手压住音频手机正常，则加焊 CPU 右边的 IC AB2012。
实际检修中，因 IC AB2012 虚焊造成不良而引起此类故障较为常见。

（四十七）【机型与现象】索尼爱立信 K506C 型手机更换导航键后不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先检查 CPU 屏蔽罩上的塑胶垫是否受热膨胀。

2）若塑胶垫有膨胀的现象，则把 CPU 上的屏蔽罩去掉再进行焊接。

实际检修中，因 CPU 屏蔽罩上的塑胶垫不良而引起此类故障较为常见。

（四十八）【机型与现象】索尼爱立信 J20 型智能手机不能充电

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先处理电池触点。

2）若处理触点故障不变，则用万能充电器充电 30min。

3）若充电 30min 后仍无效，则用稳压电源激活电池。

4）若激活电池后故障依旧，则重新刷写资料。

实际检修中，因资料不良而引起此类故障较为常见。

（四十九）【机型与现象】索尼爱立信 E15I 型智能手机无灯光

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检升压供电电线是否有断路现象。

2）若发现有断路现象，则飞线。

实际检修中，因升压供电电线断路而引起此类故障较为常见。

（五十）【机型与现象】索尼爱立信 C901 型手机测量开机电流较大，但不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先断开功放的电源。

2）若断开后故障依旧，则把电压调到 1.5V。

3）若调电压后主板的尾插接口第①脚电容有发烫现象，则拆下此电容。

实际检修中，因尾插接口第①脚电容不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

大电流的原因一般由功放、电源 IC 或 BATT 路上的元器件不良引起的。

第十一节　天语智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】天语手机自动开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用可调稳压电源给主板外加 4V 电源，检测电流的变化。

2）若工作电流从 20mA 跳动至 170mA 自动开机后按键全部失灵，则测量开机键触头外环的 4V 电压是否正常。

3）若发现本机外环没有电压，则检测其他按键点的电压。

4）若其他按键点均有 2.4V 左右电压，则用万用表测量 VR51 电阻是否有异常。

5）若 VR51 电阻对地短路，则拆下 VR51。

6）若拆下后仍短路，则拆除 VR31。

7）若拆下 VR31 后故障依旧，则检查 D5 是否有异常。

8）若发现 D5 有击穿现象，则拆下 D5。



实际检修中，因 D5 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机主板型号为：TM1100。

2）该机 PWRKEY 信号是从 CPU 经 VR51、VR31、D5 到尾插第⑮脚的。

3）D5 相关电路截图如图 5-117 所示。

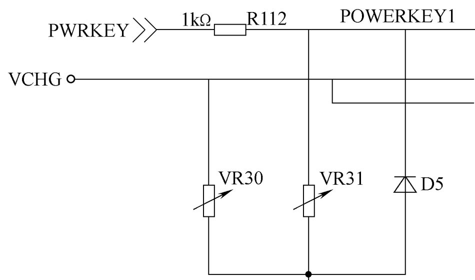


图 5-117 D5 相关电路截图

（二）【机型与现象】天语手机显示黑屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测 LCD-LEDA1、LCD-LEDA4 屏灯供电电压是否正常。

2）若屏灯供电电压不正常，则测量屏灯 IC 是否有电压输出。

3）若没有电压输出，则更换屏灯 IC。

实际检修中，因屏灯 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TBC7008。

（三）【机型与现象】天语手机显示白屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测量 LCD-RESET、LRDB、LCD-WR、LCD-AO、LCD-CS、ADC4-LCD-ID 信号是否正常。

2）若这 6 个信号不正常，则测量 CPU 到显示接口之间的 EMI 滤波元件是否损坏。

3）若 EMI 滤波元件未损坏，则更换 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TBC7008。

（四）【机型与现象】天语手机开机几分钟后死机、重启

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：





1）首先重写软件（与其相对应的最高软件）。

2）若重写后故障依旧，则对 CPU 和字库进行重植加焊。

3）若重植加焊后故障不变，则测量电源输出电压是否有异常。

4）若测量发现电源 MT6305 电源的第㊽脚电压由正常的 1.8V 变为 1V，则更换电源。

实际检修中，因电源不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机主板型号为：TBC7008。

2）在手机不开机时维修应重点检查电源输出电压，电源的输出电压能够证明电源的好坏。

（五）【机型与现象】天语手机开机后背景灯不亮

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先使主板工作在背景灯亮的状态测量其必备的工作电压是否正常。

2）若测量发现显示接口 J18 第①、②脚无 LED-A1、LED-A2 工作电压输出，则测量 U26 第⑦、⑧脚是否有此电压输出。

3）若 U26 第⑦、⑧脚也无此电压输出，则测量决定 U26 能否正常工作的关键电压（VBAT、2GPIO26-MAIN-LCM-BL-PWM）是否正常。

4）若该类电压均为正常，则更换 U26。

5）若更换后故障依旧，则将好板与故障板的测量参数进行对比看是否有异常。

6）若发现 U26 的⑧、⑨脚参数相差较大，则观察与其相连接的元器件是否异常。

7）若发现 R125、R128 的竖排版焊接变成了横排版焊接，则按正确位置重焊。

实际检修中，因 R125、R128 焊接位置错误而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TBC7008。

（六）【机型与现象】天语手机开机定屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先测 MEMORY 工作电压 VMEM 是否正常。

2）若 VMEM 电压由正常 2.8V 变为 1V 左右，则测量对地阻值是否正常。

3）若对地电阻值为 200Ω 左右，则在拆掉 MEMORY 后再测量 VMEM 电压。

4）若拆掉 MEMORY 后 VMEM 电压依然为 1V 左右，则检查 VMEM 电路上滤波电容 C304 是否有异常。

5）若检查发现 C304 损坏，则拆掉 C304。

实际检修中，因 C304 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TBD2022。



（七）【机型与现象】天语手机触屏失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检测 TP-Y-、TP-X-、TP-Y+、TP-Y-信号是否正常。

2）若此类信号不正常，则检测触屏 IC 是否正常。

3）若触屏 IC 不正常，则更换。

实际检修中，因触屏 IC 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TBC7008。

（八）【机型与现象】天语手机不识 SIM 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表测量 VSIM、SIMCLK、SIMRST 是否正常。

2）若都正常，但是检测不到 SIM-DATA，则检查 CPU（B5）到 R215 之间的连接是否正常。

3）若正常，则再检查 R215 到 SIM 卡座第③脚之间的连接是否有异常。

4）若发现 R215 到 SIM 卡座第③脚间有断线现象，则补焊。

实际检修中，因 R215 到 SIM 卡座第③脚间断线而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TM2201。

（九）【机型与现象】天语手机不能维持信号

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电源 MT6305 第㉝脚是否有维持电压。

2）若电源 MT6305 第㉝脚有维持电压，则更换电源。

实际检修中，因电源不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机主板型号为：TBC7008。

2）若在检查电源 MT6305 第㉝脚时没有电压，则应是 CPU 虚焊或损坏引起，可先重植 CPU，如未修复后再更换 CPU。

（十）【机型与现象】天语手机不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用频谱仪测量 26MHz 时钟频率是否正常。

2）若使用频谱仪无法测量到 26MHz 时钟频率，同时也检测不到时钟供电电压 PMIC-VTCXO，则检测 CPU 与 FLASH 的焊接工艺及电路是否有异常。

3）若发现 CPU（T1）至电源㉜脚间存在问题，则修复。



实际检修中，因 CPU（T1）至电源㉜脚间电路不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TM925。

（十一）【机型与现象】天语手机不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电按开机键检测电流的反应。

2）若电流在 10mA 不动，但松开开机键电流归零，则升级软件再加焊 CPU。

实际检修中，因软件未升级而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）该机主板型号为：2007。

2）上述维修方法是对应于小电流不能开机故障，若大电流不开机是由于尾插损坏造成，则应查看 J5 尾插两弹片是否下陷或测量 J5 尾插第①、②脚 VBAT 电压是否短路，也可测量 J2 电池接口第③脚 VBAT 是否短路，来判断尾插的好坏。

（十二）【机型与现象】天语手机按开机键电流小

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查电源 MT6305 第㊽脚和第⑱脚电压是否正常。

2）若 MT6305 第㊽脚和第⑱脚电压分别为 1.8V 和 2.8V 正常，则检查 MT6305 电源的第㉕脚是否有电压。

3）若有电压，则检查 MT6305 电源的㉕脚到 26MHz 供电线路是否正常。

4）若为正常，则检测 26MHz 时钟晶体是否正常。

5）若检测发现 26MHz 时钟电路没有工作，则更换中频。

实际检修中，因中频不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TBC7008。

（十三）【机型与现象】天语手机 3、6、9、#键失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表测量键盘的金手指外环对地内阻是否正常。

2）若测量发现 3、6、9、#键电阻值为零，则用手按压 CPU 检查是否存在虚焊。

3）若 CPU 未存在虚焊，则测量 3、6、9、#键之间外环是否有异常。

4）若发现其中 6、9 之间不通（即“B”处），则将键盘连接 CPU（6 键外环）过孔处绝缘漆刮开测量“C”处电路内阻阻值和电压是否正常。

5）若均正常，则测量“C”处到 6 键外环是否有异常。

6）若发现“A”处有断线，则补焊连接。



实际检修中，因主板上 A 处存在断线而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TBC7008，相关截图如图 5-118 所示。

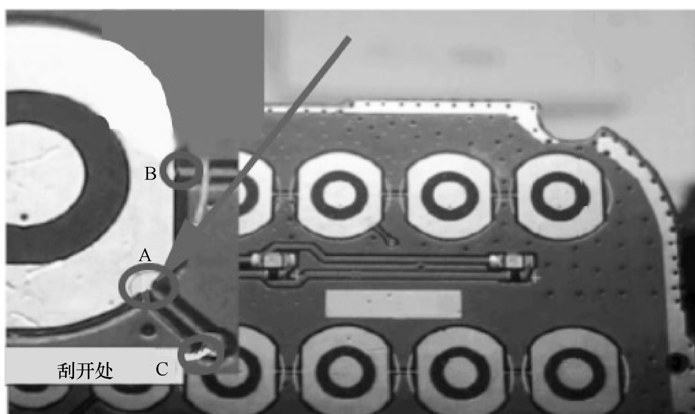


图 5-118　TBC7008 相关截图

（十四）【机型与现象】天语手机 2、5、8 及拨号键失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表测量 SE200 对地电阻值是否有异常。

2）若测量发现 SW200 外环圈对地，（即 KCOL2 控制端对地，即 VR516 对地）则在拆除 VR516 后再测量其阻值。

3）若阻值依然对地，则拆除 VR513。

4）若拆除 VR513 后阻值依然存在，则更换 CPU（U101）。

实际检修中，因 CPU（U101）不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机主板型号为：TM2036。

（十五）【机型与现象】天语 B2033C 型手机加电开机后不识 UIM 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用好的 UIM 卡更换后试机。

2）若更换后故障不变，则加电后用万用表直流电压挡检查 UIM 卡座各相关引脚电压是否正常。

3）若发现其第①脚供电端电压为 3V 正常，但第②脚复位端无电压，则断开电源，检查 UIM 卡卡座第②脚连接元器件是否存在异常。

4）若发现限流电阻存在虚焊，则补焊。

实际检修中，因限流电阻不良而引起此类故障较为常见。



（十六）【机型与现象】天语 B2033C 型手机电话呼入时无振动

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查振动设置是否正常。

2）若振动设置正常，则拆开机壳，用手轻轻转动电动机检查是否有缺油、脏堵现象。

3）若未发现缺油、脏堵现象，则用数字万用表二极管挡检查振动电动机焊盘两端电阻的电阻值是否正常。

4）若两端电阻值为零，则仔细检查保护二极管是否有异常。

5）若发现保护二极管存在漏电，则更换。

实际检修中，因保护二极管不良而引起此类故障较为常见。

（十七）【机型与现象】天语 B2033C 型手机打电话时听不到对方声音

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳，用数字万用表电阻挡检测听筒电阻值是否为正常。

2）若听筒电阻值为 20Ω 左右正常，则检查听筒输出电路元器件与连接是否有异常。

3）若检查发现听筒印制线存在暗断，则用漆包线飞线连接。

实际检修中，因听筒的印制线不良而引起此类故障较为常见。

（十八）【机型与现象】天语 B2033C 型手机打电话时对方听不到自己声音

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先焊下听筒在通话状态用数字万用表直流电压 20V 挡检查其焊盘两端是否有正常的 2V 电压。

2）若检查发现听筒焊盘两端无 2V 电压，则在听筒接口元器件处加焊。

实际检修中，因听筒接口元器件不良而引起此类故障较为常见。

（十九）【机型与现象】天语 A901 型手机打电话时听对方声音有噪声

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察受话器是否有异常。

2）若观察未发现听筒有异常，则取下受话器检查听筒是否有异常情况。

3）若也未发现异常，则用万用表检查听筒相关元器件是否有异常。

4）若发现压敏电阻存在漏电，则更换。

实际检修中，因压敏电阻不良而引起此类故障较为常见。

（二十）【机型与现象】天语 A901 型手机部分按键失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查键盘接口电路是否存在氧化、漏电等情况。

2）若发现按键印制线表面有氧化现象，则用橡皮将其擦干净。

3）若擦干净后，大部分按键功能恢复正常，但“下键”还是失灵，则用数字万用表二极管挡检查“下键”连接是否异常。

4）若发现“下键”内、外置圈之间接近开路，则分别检查“下键”内、外圈连接的故障按键与按键小板连接器之间是否有异常。

5）若发现内圈印制线不通，则用漆包飞线连通。

实际检修中，因“下键”内圈印制线不通而引起此类故障较为常见。



第十二节　夏新智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】夏新 M330 型手机开机死机、花屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先重写资料或加焊 CPU。

2）若重写资料或加焊 CPU 后无效，则更换摄像头。

实际检修中，因摄像头不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】夏新 M330 型手机开机后不识 SIM 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用橡皮擦净 SIM 卡触片上的氧化层，用镊子挑高触片再加电试机。

2）若试机故障不变，则在开机瞬间测量 SIM 卡供电脚的电压是否有异常。

3）若发现此脚没有 3V 跳变电压，则检查 CPU 是否存在虚焊。

4）若 CPU 存在虚焊现象，则重新加焊。

实际检修中，因 CPU 虚焊而引起此类故障较为常见。

（三）【机型与现象】夏新 M330 型手机开机定屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查存储器 U2 资料是否出错或损坏。

2）若发现 U2 资料出错，则可用智多星专用刷机工具重刷 U2。

实际检修中，因存储器 U2 资料出错而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】夏新 M330 型手机不识 SIM 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机观察主板是否有异常。

2）若发现 SIM 卡电路部分有氧化的痕迹，则用天那水将其清洗干净后烘干试机。

3）若试机故障不变，则依次检测保护元器件 R121、R858、R859 是否有异常。

4）若检测发现 R859 不良，则直接拆除。

实际检修中，因 R859 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

不识 SIM 卡故障范围：①卡引脚上连接的保护元器件漏电损坏；②卡接口到 CPU 之间的电路断线；③CPU 本身虚焊或损坏。

（五）【机型与现象】夏新 M330 型手机不能开机（一）

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电试机检查电流的变化。

2）若电流从 0～60mA 再到 120mA 定住，则拆机检查主板是否有异常。

3）若发现主板布满焊油，并且 CPU 和存储器的封胶都已动过，则取下 CPU 检查是否存在断脚现象。

4）若发现 CPU 底脚有很多断点，则将主板清洗干净观察脚位是否有异常。



5）若发现都是空脚，则重装 CPU。

6）若重装后电流不变，则取下存储器用编程器测试是否已损坏。

7）若发现存储器已损坏，则更换。

8）若更换后可以开机，但是还出现白屏故障，则从网上下载相同资料刷写，装机，电流从 0mA→60mA→120mA→80mA→0mA，故障排除。

实际检修中，因存储器不良而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】夏新 M330 型手机不能开机（二）

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电观察电流的反应。

2）若加电电流在 10mA 以下，则更换 32.768kHz 晶振。

3）若更换无效，则重植或更换 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】夏新 M330 型手机不能开机（三）

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先加电观察电流的变化。

2）若电流在 20～40mA 波动，则重写软件资料。

3）若重写资料后无效，则更换字库后重写资料。

实际检修中，因字库不良而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】夏新 A8 型手机上电池后自动开机，开机后按关机键无反应

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查开机键有无正常的开机电压。

2）若开机电压不正常，则检查与 I/O 相连的两个上拉电阻 R506、R507、R305 是否异常。

3）若发现 R506、R507、R305 电阻不良，则用风枪吹焊。

实际检修中，因 R506、R507、R305 不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

R505、R506 相关电路截图如图 5-119 所示。

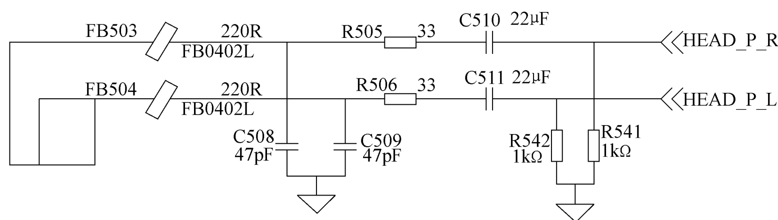


图 5-119　R505、R506 相关电路截图

（九）【机型与现象】夏新 A8 型手机进水后不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查主板上元器件是否有腐蚀或断路现象。

2）若未发现此类现象，则用天那水清洗主板。

实际检修中，因主板未清洁而引起此类故障较为常见。

第十三节　小米智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】小米智能手机在安装软件的时候提示应用程序未安装

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用储存模式连接计算机或者用 RootExplorer 找到 SD 卡目录下的 android_secure 文件夹，删除 smdl2tmp1. asec 文件，然后再次安装软件。

2）若再次安装软件后无效，则把手机恢复出厂设置。

3）若恢复出厂设置后故障依旧，则格式化 SD 卡。

实际检修中，因 SD 卡中程序不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在 SD 卡目录下的 android_secure 文件夹中一般有 smdl2tmp1. asec 文件，也可能是其他名称，总之与正常程序命名格式明显不一样的文件将其删除。

（二）【机型与现象】小米智能手机有时候程序会出现 FC（程序意外停止，强行关闭）

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先打开设置→程序→程序管理里找到该程序然后清除所有数据。

2）若清除所有数据无效，则恢复出厂设置然后格式化 SD 卡重新安装软件。

实际检修中，因程序混乱而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

该机偶尔出现此类故障属于正常情况，经常出现一般是程序系统不兼容导致的。

（三）【机型与现象】小米智能手机信号时有时无或者完全没信号

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡是否正常。

2）若 SIM 卡正常，则进入工程模式，在拨号界面输入：*#*#4636#*#*，然后在弹出的界面选择“手机信息”，然后下拉到最底下选择“设置首选网络类型”。

实际检修中，因首选网络不正确而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在设置首选网络类型时注意：移动/联通 2G 卡请选择“GSM only（仅使用 2G 网络）”；联通 3G 卡可以选择“WCDMA preferred（WCDMA 网络优先）”，或“GSM only（仅使用 2G 网络）”或“WCDMA only（仅使用 WCDMA 网络）”。



（四）【机型与现象】小米智能手机下载需要数据包的游戏时无法正常运行

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查数据包放置的路径是否符合游戏程序要求。

2）若数据包路径没问题，请检查数据包形式。

3）若数据包形式也为正常，则检查下载的主程序和数据包是否与手机硬件匹配。

实际检修中，因下载的主程序和数据包与手机硬件不匹配而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

1）小米手机中有数据包的程序都是需要把数据包放置在特定位置才正常运行的，不同的厂商出品的游戏数据包要求放置的位置也不同，一般在论坛的帖子里会有提示数据包的放置位置。

2）小米手机数据包一般都是文件夹形式，文件夹名一般都与游戏名称相同（大多数都是英文）。在论坛下载到的数据包一般都是压缩包，下载后先要进行解压，把解压后得到的英文名文件夹复制到 SD 卡/gameloft/games 目录下。

（五）【机型与现象】小米智能手机无法搜星定位

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先换环境测试。

2）若换环境测试后有 4 颗以上的卫星 SNR 值，但依旧无法实现定位，则建议多尝试几个软件，此外，同时打开 GPS 和 a-GPS。

3）若依然无效，则选择系统设置→我的位置-GPS 配置→更改 NTP 地址为：cn1. pool. ney. org 或 cn2. pool. ntp. org 或 asia. pool. ntp. org 或者尝试将 supl 服务器改成 supl. nokia. com。supl 服务器端口改为 7275。

实际检修中，因 NTP 地址错误而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

小米手机硬件测试中的 GPS 测试里，可以看到搜到的几颗卫星的 SNR 值，这个值代表了搜到卫星的信号质量，在信号质量小于或等于 26 时，实际上与卫星的连接是不稳定的，稳定连接（即 SNR 值大于 26）的卫星小于 4 颗。

（六）【机型与现象】小米智能手机无法上网

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先确认 SIM 卡是否开通了流量套餐。

2）若开通了流量套餐，则检查下拉状态栏确认数据开关是否已经打开。

3）若开关已打开，则应用超市或计算机下载一个“海卓”安装到手机，打开“海卓”里面有个“转换 DNS 检查”的选项，下拉弹出的界面，找到“转换 DNS 检查”。如果右边显示的内容是：0. 0. 0. 0 allowed，则返回到海卓主界面；如果右边显示内容是：0. 0. 0. 0not allowed，则点击“转换 DNS 检查”右边内容就会变成：0. 0. 0. 0 allowed，然后返回到“海卓”主界面。点击“一键设置 APN”，如有出现是否清除原有 APN 信息的



选项则选择“是”。

4）若经设置后还是不能上网，则重启手机。

实际检修中，因程序混乱而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】小米型智能手机软件无法安装到 SD 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查连接计算机时是否已打开 USB 存储模式，若有打开请关闭再试。

2）若再试无效，则先把软件安装到手机内存，然后在设置→程序→程序管理里找到要安装到 SD 卡的软件，点击进入，如果支持安装到 SD 卡的程序“移至 SD 卡”的选项就会亮起，此时点击“移至 SD 卡”即可。

实际检修中，因设置程序不良而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】小米型智能手机蓝牙明明打开了，别人的设备却搜索不到

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查蓝牙的设置页面底下的可检测性的开关是否打开。

2）若可检测性开关已打开，则调整开关系统默认的时间为 2min。

3）若 2min 内没跟别人的设备连接配对，则需要重新打开，也可在“可检测到设备的时间超时”选项里进行调节时间。

实际检修中，因设置不良而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】小米型智能手机进水后，不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先在进水后立刻关机断电，把手机水分甩干，自然风干。

2）在自然风干的同时应拿东西擦拭手机。

实际检修中，因进水导致程序混乱而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

此类现象，不建议一会儿就开机，这样容易烧坏手机。

（十）【机型与现象】小米型智能手机短信能收不能发或者不能收也不能发

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先进入工程模式方式：在拨号界面输入“＊＃＊#4636#＊＃＊”，然后在弹出的界面选择“手机信息”，拉到底下有个“SMSC”，在其右边框中设置短信中心号码后点击更新。

2）若更新无效，则检查手机里有没有安装一些优化大师等能禁止程序开机自启动的软件，检查是否有把信息程序禁止了。

3）若有把信息程序禁止了开机自启动，则设置为允许短信程序自启动。

4）若设置为允许短信程序自启动后故障依然不变，则安装第三方短信软件（如 GO 短信）。

5）若第三方软件可以正常收发，则清理短信数据，方法为：设置→程序→程序管理→全部→信息→清除数据。

实际检修中，因短信数据未清理而引起此类故障较为常见。



（十一）【机型与现象】小米智能手机电池耗电过快

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查是否后台运行大量联网程序。

2）若后台未运行大量联网程序，则检查是否开启了WLAN和蓝牙。

3）若未开启WLAN和蓝牙，则检查是否开启了自动屏幕亮度。

4）若未开启自动屏幕亮度，则打开系统设置→系统→电量→电量监控，进入电量监控检查看是哪个程序耗电量异常。

实际检修中，因未打开电量监控而引起此类故障较为常见。

（十二）【机型与现象】小米智能手机打开相机时报错提示无法连接

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先重启手机。

2）若重启后故障依旧，则用WIPE重新刷完整MIUI rom包。

实际检修中，因MIUI rom包不良而引起此类故障较为常见。

（十三）【机型与现象】小米智能手机触摸屏失效

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先进入*#*#64663#*#*测试屏幕。

2）若测试无问题，则升级系统。

3）若升级涉及触摸驱动，则在升级后不要再刷回旧的版本。

实际检修中，因系统未升级而引起此类故障较为常见。

（十四）【机型与现象】小米智能手机充电时屏幕漂移

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先换个充电器或者换成USB充电。

2）若更换后依然出现屏幕漂移，则建议换个充电环境。

实际检修中，因充电环境不良而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

此类故障升级软件可以很大程度上减缓此类问题，但无法完全避免。

（十五）【机型与现象】小米智能手机不识别移动3G和SIM卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先进入设置→系统→运营商→网络类型选择，设置为确保选成3G优先或者仅2G。

2）若网络类型选择正常，则输入“*#*#64663#*#*”测试SIM卡是否正常识别。

3）若不能正常识别，则把卡拔出，擦拭干净重新装入。

实际检修中，因SIM未擦干净而引起此类故障较为常见。

（十六）【机型与现象】小米智能手机LED灯红色灯一直在闪烁

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先打开设置→LED灯→闪动通知，将LED灯选择关闭。

2）若选择关闭后无效，则输入*#*#64663#*#*，测试LED灯。



3）若已经关闭了 LED 闪烁提醒功能，但还是不断闪红灯，则在备份好数据后用 WIPE 数据重新刷一次完整包。

实际检修中，因程序混乱而引起此类故障较为常见。

第十四节　亿通智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】亿通 U128 型手机不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用恒压电源对 U128 进行加电按开机键检测电流的变化。

2）若电流在 30～40mA 上下跳动（或 40mA→30mA→110mA→40mA），则进行软件升级即可。

实际检修中，因软件未升级而引起此类故障较为常见。



【要点与点拨】

在检修中，若电流大于 1A，且功放发烫，则是因功放损坏所致；若电流大于 2A，则大多数是因电池供电（VBAT）某处元器件短路，应检查电池供电某处电容是否被击穿或外观严重损坏，更换电容即可。

（二）【机型与现象】亿通 U128 型手机按键失灵

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用万用表检测靠近屏蔽盖的黑色电容的阻值是否正常。

2）若阻值为零，则更换此电容。

3）若更换后无效，则加焊 CPU。

实际检修中，因 CPU 不良而引起此类故障较为常见。

（三）【机型与现象】亿通 M228/M208 型手机自动关机且不识 SIM 卡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查 SIM 卡座、小板连接器是否有损坏现象。

2）若未发现损坏，则更换 MT6223A 芯片（主芯片 CPU）。

实际检修中，因 MT6223A 芯片不良而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】亿通 M169 型手机不能开机、漏电、不连接

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先检查尾插是否有异常。

2）若发现尾插第①脚及第⑱脚与旁边的其他脚有短路现象且变形，则更换。

实际检修中，因尾插不良而引起此类故障较为常见。

第十五节　中兴智能/普通手机维修金例

（一）【机型与现象】中兴 S100 型手机开机正常，但 6、9、#键重按才起作用

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：



1）首先拆开机壳检查按键膜导电簧片是否有异常。

2）若发现“6、9、#”键的按键膜导电簧片颜色发暗已氧化，则更换导电簧片。

实际检修中，因导电簧片不良而引起此类故障较为常见。

（二）【机型与现象】中兴 S100 型手机开机显示一段时间后变淡

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察液晶显示电路是否有异常。

2）若未发现异常，则用数字万用表二极管挡检查电容 C3、C6 是否有异常。

3）若发现 C3、C6 存在不同程度的漏电，则更换。

实际检修中，因 C3、C6 不良而引起此类故障较为常见。

（三）【机型与现象】中兴 S100 型手机不能充电

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用好的充电器检查该机是否能充电。

2）若不能充电，则拆开机壳，在充电接口插上充电器充电，用万用表直流电压挡检查接口元器件是否有充电电压。

3）若发现接口元器件上有 5V 左右的充电电压，则检查电池座电压是否正常。

4）若电池座电压只有 3V 左右偏低且不稳定，但用手按住电池座又有 4V 左右的电压，则检查电池座是否有虚焊现象。

5）若发现电池座存在虚焊，则补焊。

实际检修中，因电池座存在虚焊而引起此类故障较为常见。

（四）【机型与现象】中兴 F280 型手机开机无显示

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查液晶显示屏是否有异常。

2）若显示屏无异常，则检查液晶显示模组的排线连接器是否有氧化等异常情况。

3）若未发现明显氧化现象，则用刀形电烙铁头补焊液晶显示屏焊盘。

实际检修中，因液晶显示屏存在虚焊而引起此类故障较为常见。

（五）【机型与现象】中兴 F280 型手机加电按开机键不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先用数字万用表直流电压挡检查供电电压与复位信号是否正常。

2）若供电电压与复位信号均正常，则用频率挡检查主时钟信号是否正常。

3）若主时钟信号也正常，则检查微处理模块（QSC6010）是否虚焊。

4）若发现微处理模块存在虚焊现象，则用热风枪将其吹下植锡后再装回。

实际检修中，因微处理模块虚焊而引起此类故障较为常见。

（六）【机型与现象】中兴 C6100 型手机开机显示有时花屏

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳试换液晶显示模组。

2）若更换液晶模组无效，则用数字万用表二极管挡检查液晶显示接口电路元器件是否异常。

3）若检查未发现明显异常，则检查液晶显示接口连接器焊盘是否虚焊。

4）若发现液晶显示接口连接器焊盘有虚焊现象，则将其补焊。

实际检修中，因显示接口连接器焊盘虚焊而引起此类故障较为常见。

（七）【机型与现象】中兴 C6100 型手机打电话时听不到对方声音

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳检查滑盖排线头是否有异常。

2）若检查发现其表面金手指存在氧化，则用橡皮将其擦干净试机。

3）若试机故障不变，则更换排线。

实际检修中，因排线不良而引起此类故障较为常见。

（八）【机型与现象】中兴 C370 型手机开机显示异常

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆开机壳观察液晶显示屏是否有异常。

2）若显示屏无异常，则用万用表检查液晶显示接口电路元器件是否有异常。

3）若发现三个滤波元件左侧的在线电阻异常，则更换。

实际检修中，因左侧的滤波元件不良而引起此类故障较为常见。

（九）【机型与现象】中兴 C370 型手机电话呼入时无振动

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先将电动机焊下，用 2V 左右整流电压加电检查电动机是否能正常振动。

2）若电动机能够正常振动，则检查振动电动机接口元器件是否有异常。

3）若检查发现保护二极管两端电阻接近为零，则用热风枪将其吹下再检查阻值。

4）若阻值仍接近为零，则更换该保护二极管。

实际检修中，因保护二极管不良而引起此类故障较为常见。

（十）【机型与现象】中兴 A100 型手机摔后不能开机

【步骤与判断】出现此故障应按以下步骤进行判断：

1）首先拆机观察主板是否有异常。

2）若发现主板里面很脏，则清洗主板加电试机。

3）若试机开机电流在 20mA 左右不能开机，则更换 13MHz 晶振再检测电流变化。

4）若此时电流瞬间到 50mA 再降到 30mA 然后升到 60mA，则更换音频 IC 试机。

5）若更换后手机可以开机，但有时不可打电话，则将功放取下，用 1411B 功放代换。

实际检修中，因功放不良而引起此类故障较为常见。

附　　录
智能手机新型芯片技术资料

一、88W8686

引脚号		引脚符号	引脚功能	备注
QFN封装	倒装芯片封装			
1	A4	RESETn	复位(低电平有效)	该集成电路为WLAN模组,采用68脚QFN封装与倒装芯片封装(500μm间距)。其应用电路如图A-1所示(以采用倒装芯片封装应用在苹果iPhone 2G智能手机电路上为例)
2	A4	PDn	全部掉电(低电平有效);0 =完全掉电模式、1 =正常模式	
3	B9	VDD18A	1.8V模拟电源	
4	C10	RX2_IN_P	2.4 GHz发射器正输入(基带同相输出数据差分阳性信号)	
5	E10	RX2_IN_N	2.4 GHz发射负输入端(基带同相输出数据差分负信号)	
6	—	VSS	地	
7	G8	SCAN_EN/VSS	扫描启用(可连接到接地线或悬空)	
8	D4	TMS_SYS	JTAG测试模式选择(该输入选择的系统JTAG控制器)	
9	F5	TMS_ARM	JTAG测试模式选择(该输入选择的CPU JTAG控制器)	
10	H6	TRSTn	JTAG测试复位	
11	F4	GPIO[0]	通用输入与输出端	
12	J10	TX2_OUT	2.4 GHz发射输出(基带同相的输出数据)	
13	—	RES	保留	
14	L9	VDD18A	1.8V模拟电源	
15	P6	XPWDET2	2.4 GHz功率放大器功率检测信号	
16	M6	NC	保留	
17	P9	REXT	偏置电流电阻(用于电流参考)	
18	—	RES	保留	
19	—	TX5_OUT	5 GHz发射输出(基带同相的输出数据)	
20	K7	VDD18A	1.8V模拟电源	
21	P7	VDD18A	1.8V模拟电源	
22	M5	ANT_SEL_N	差分天线选择负输出(提供了天线选择负的控制信号)	

（续）

引脚号		引脚符号	引脚功能	备注
QFN封装	倒装芯片封装			
23	M4	ANT_SEL_P	差分天线选择正输出(天线选择提供了正的控制信号)	该集成电路为WLAN模组,采用68脚QFN封装与倒装芯片封装(500μm间距)。其应用电路如图A-1所示(以采用倒装芯片封装应用在苹果iPhone 2G智能手机电路上为例)
24	K5	T/R3_N	发射开关3负输出	
25	M3	T/R_N	发射开关控制负输出(连接到Tx/Rx开关板)	
26	P4	T/R_P	发射开关控制正输出(连接到Tx/Rx开关板)	
27	K6	VDD30	3.0V数字I/O电源	
28	P5	PA_PE_G	PA电源启动控制(控制的功率放大器使能输入,0=禁用、1=使能)	
29	—	PA_PE_A	PA电源启动控制(控制的功率放大器使能输入,0=禁用、1=使能)	
30	K4	VDD18_LDO	低压差线性稳压器供电电源	
31	P3	SCLK	串行接口时钟输出(为EEPROM或电源管理设备编程接口控制)	
32	M2	SRWB	串行接口读/写控制(串行EEPROM接口数据输入)	
33	K2	ECSn	EEPROM芯片选择输出(低电平有效)	
34	P2	SDA	串行接口数据输出(为EEPROM)	
35	P1	VIO_X2	1.8V/3.3V数字电源	
36	K3	VDD12	1.2V数字内核电源	
37	M1	TCK	JTAG测试时钟	
38	H5	TDO	JTAG测试数据输出	
39	K1	TDI	JTAG测试数据输入	
40	H1	GPIO1	通用输入与输出端	
41	H2	GPIO4	通用输入与输出端	
42	F1	SPI_CLK/SD_CLK	SPI时钟输入/SDIO时钟输入	
43	F2	SPI_SDI/SD_CMD	SPI数据输入/SDIO命令与响应	
44	D1	SPI_SCSn/SD_DAT0	SPI片选输入(低态有效)/SDIO数据	
45	D2	SPI_SDO/SD_DAT1	SPI数据输出/SDIO数据	
46	B1	SPI_SINTn/SD_DAT2	SPI中断信号(低态有效)/SDIO数据线位或读等待	
47	B2	SD_DAT3	SDIO数据	
48	F3	GPIO2	通用输入与输出端	
49	D3	GPIO3	通用输入与输出端	
50	—	VDD12	1.2V数字内核电源	
51	A1	VIO_X1	1.8V/3.3V主机电源	
52	E6	VDD18A	1.8V模拟电源	



（续）

引脚号		引脚符号	引脚功能	备注
QFN封装	倒装芯片封装			
53	A2	GPIO5	通用输入与输出端	该集成电路为WLAN模组，采用68脚QFN封装与倒装芯片封装(500μm间距)。其应用电路如图A-1所示(以采用倒装芯片封装应用在苹果iPhone 2G智能手机电路上为例)
54	B3	GPIO6	通用输入与输出端	
55	A3	CLK_OUT/SLEEP_CLK	测试时钟模式/睡眠时钟模式	
56	B4	BT_STATE	蓝牙状态	
57	E8	BT_FREQ2	蓝牙请求信号	
58	B5	WL_ACTIVE	蓝牙无线局域网	
59	A5	BT_PRIORITY	蓝牙优先级	
60	—	BT_RES	保留	
61	—	VDD18A	1.8V模拟电源	
62	A6	XTAL_I/XO	晶体/晶振/系统时钟输入(接受19.2/20/24/26/38.4/40 MHz的时钟信号,来自晶体振荡器)	
63	A7	XTAL_O	晶体/晶振输出(仅用于内部振荡器模式)	
64	D5	VDD18A	1.8V模拟电源	
65	A8	VDD18A	1.8V模拟电源	
66	—	VDD18A	1.8V模拟电源	
67	—	RX5_IN_N	5 GHz发射负输入端(基带同相输出数据差分负信号)	
68	—	RX5_IN_P	5 GHz发射器正输入(基带同相输出数据差分阳性信号)	
—	N10	VSS	地	
—	A10	VSS	地	
—	J8	VSS	地	
—	C8	VSS	地	
—	M7	VSS	地	
—	H7	VSS	地	
—	E7	VSS	地	
—	C7	VSS	地	
—	C6	VSS	地	
—	H4	VSS	地	
—	H3	VSS	地	



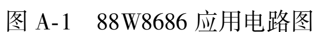


图 A-1　88W8686 应用电路图

二、 TSC2300

引脚号	引脚符号	引 脚 功 能	备注
1	VBAT1	电池监视器输入	1. 封装：采用 64 脚 TQFP 封装 2. 用途：可编程触摸屏控制与音频编解码器 3. 应用领域：个人数字助理、移动电话、MP3 播放器、家电、智能手机 4. 典型应用电路如图 A-2 所示
2	VBAT2	电池监视器输入	
3	VREFIN	SAR 参考电压	
4	ARNG	数/模转换器模拟范围设置输出	
5	AOUT	数/模转换器电流输出	
6	$\overline{\text{PENIRQ}}$	触摸笔中断	
7	POL	SPI 时钟极性	
8	GPIO_0	通用输入与输出	
9	GPIO_1	通用输入与输出	



（续）

引脚号	引脚符号	引 脚 功 能	备注
10	GPIO_2	通用输入与输出	1. 封装：采用64脚TQFP封装 2. 用途：可编程触摸屏控制与音频编解码器 3. 应用领域：个人数字助理、移动电话、MP3播放器、家电、智能手机 4. 典型应用电路如图A-2所示
11	GPIO_3	通用输入与输出	
12	GPIO_4	通用输入与输出	
13	GPIO_5/CLK0	通用输入与输出/缓冲振荡器时钟输出	
14	DVDD	数字电源	
15	DGND	数字地	
16	$\overline{SS}$	从选择输入	
17	SCLK	SPI时钟输入	
18	MOSI	SPI数据输入	
19	MISO	SPI数据输出	
20	$\overline{\mathrm{DAV}}$	数据	
21	COI	晶体输入	
22	COO	晶体输出	
23	MCLK	主时钟输入到音频编解码器	
24	BCLK	I^2S接口位时钟	
25	LRCLK	I^2S接口左/右时钟	
26	I^2SDIN	I^2S接口串行数据输入	
27	I^2SDOUT	I^2S接口串行数据输出	
28	DVDD	数字电源	
29	DGND	数字地	
30	$\overline{\mathrm{KBIRQ}}$	键盘中断	
31	RESET	设备复位	
32	R1	键盘行1	
33	R2	键盘行2	
34	R3	键盘行3	
35	R4	键盘行4	
36	C1	键盘列1	
37	C2	键盘列2	
38	C3	键盘列3	
39	C4	键盘列4	
40	LLINEIN	左通道模拟输入到音频编解码器	
41	RLINEIN	右通道模拟输入到音频编解码器	
42	MICIN	话筒模拟输入	
43	MICBIAS	电压偏压输出	
44	VCM	共模电压旁路电容器	
45	NC	空脚	
46	AFILT	音频A-D转换器反锯齿滤波电容器	
47	VREF +	正音频编解码器参考电压	
48	VREF −	负音频编解码器参考电压	
49	MONO +	单声道差分输出	
50	MONO −	单声道差分输出	
51	VOUTR	音频线路输出	

（续）

引脚号	引脚符号	引 脚 功 能	备注
52	VOUTL	左线音频输出	1. 封装：采用 64 脚 TQFP 封装 2. 用途：可编程触摸屏控制与音频编解码器 3. 应用领域：个人数字助理、移动电话、MP3 播放器、家电、智能手机 4. 典型应用电路如图 A-2 所示
53	AGND	模拟地	
54	AVDD	模拟电源	
55	HPL	左耳机放大器输出	
56	HPR	右耳机放大器输出	
57	HPGND	模拟地	
58	X –	位置输入	
59	Y –	位置输入	
60	X +	位置输入	
61	Y +	位置输入	
62	HPVDD	模拟电源	
63	AUX1	SAR 辅助模拟输入	
64	AUX2	SAR 辅助模拟输入	

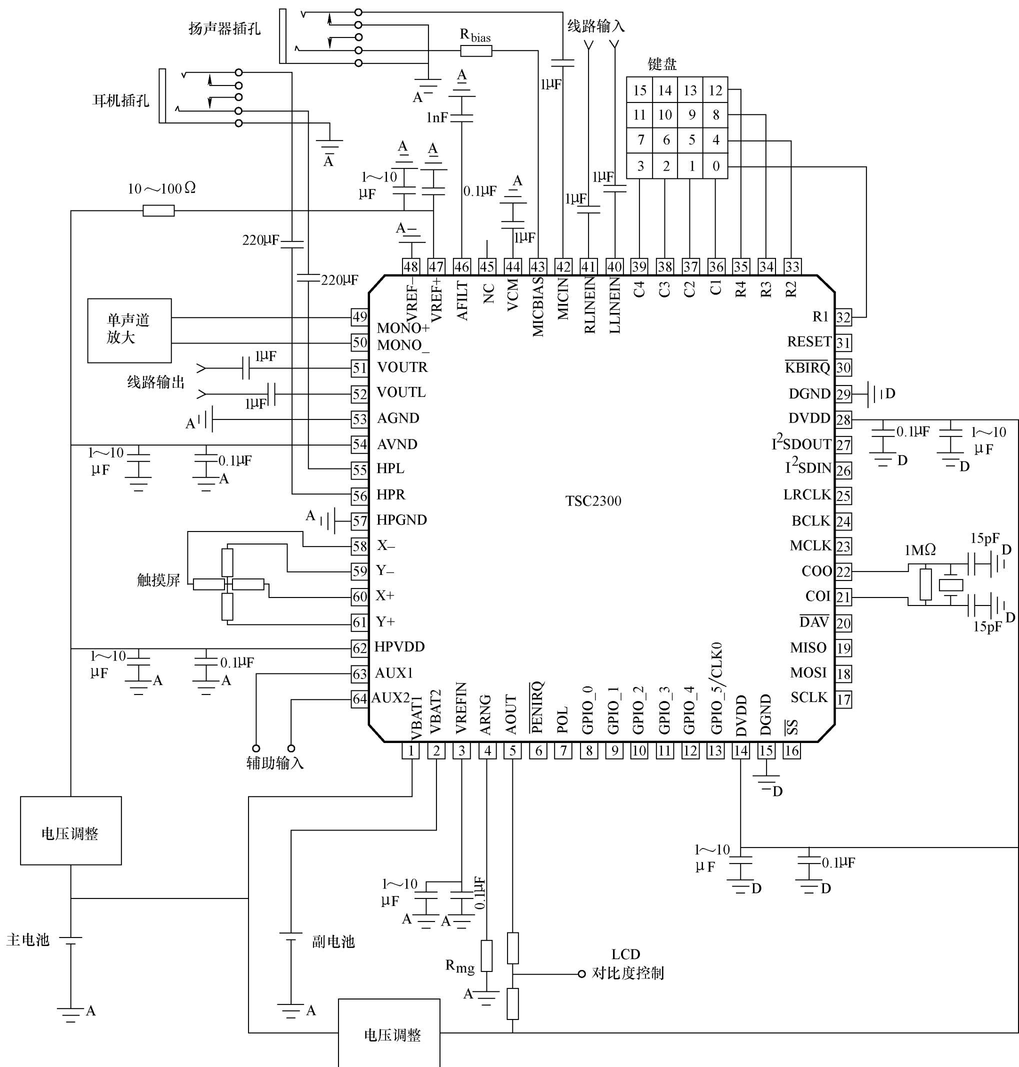


图 A-2　TSC2300 典型应用电路图



三、UCB1400

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	DVDD1	数字电源	1. 封装：采用 48 脚 LQFP 封装 2. 用途：音频编解码器与触摸屏控制器和电源管理监控 3. 应用领域：智能移动电话、掌上电脑、个人智能通信设备（PIC）、个人数字助理（PDA） 4. 关键参数：AVDD 工作电压为 3～3.3～3.6V，DVDD 工作电压为 3～3.3～3.6V，工作温度范围为 -40～+85℃ 5. 典型应用电路如图 A-3 所示
2	XTL_IN	晶体/主时钟输入（24.576 MHz）	
3	XTL_OUT	晶体（24.576 MHz）	
4	DVSS1	数字地	
5	SDATA_OUT	交流连接串行数据输出	
6	BIT_CLK	交流连接串行数据时钟（12.288 MHz）	
7	DVSS2	数字地	
8	SDATA_IN	交流连接串行数据输入	
9	DVDD2	数字电源	
10	SYNC	交流采样同步连接	
11	$\overline{\text{RESET}}$	交流连接主复位	
12	ADCSYNC	模/数转换器同步脉冲	
13	AD3	模拟电压输入	
14	AD2	模拟电压输入	
15	AD1	模拟电压输入	
16	AD0	模拟电压输入	
17	TSPX	触摸屏正 X 板	
18	TSMX	触摸屏负 X 板	
19	TSMY	触摸屏负 Y 板	
20	TSPY	触摸屏正 Y 板	
21	MICP	麦克风输入	
22	MICGND	麦克风地开关输入	
23	LINE_IN_L	线输入（左声道）	
24	LINE_IN_R	线输入（右声道）	
25	AVDD1	模拟电源	
26	AVSS1	模拟地	
27	VREF	参考电压	
28	VADCP	音频模-数转换器正参考电压	
29	IRQOUT	中断输出	
30	VREFBYP	基准旁路输出/外部参考电压输入	
31	VADCN	音频模-数转换器负参考电压	
32	AVDD2	模拟电源	
33	AVSS2	模拟地	
34	VREFDRV	耳机驱动器参考电压	
35	LINE_OUT_L	线输出（左声道）	



（续）

引脚号	引脚符号	引 脚 功 能	备注
36	LINE_OUT_R	线输出（右声道）	1. 封装：采用48脚LQFP封装 2. 用途：音频编解码器与触摸屏控制器和电源管理监控 3. 应用领域：智能移动电话、掌上电脑、个人智能通信设备（PIC）、个人数字助理（PDA） 4. 关键参数：AVDD工作电压为3～3.3～3.6V，DVDD工作电压为3～3.3～3.6V，工作温度范围为-40～+85℃ 5. 典型应用电路如图A-3所示
37	GPIO0	通用输入/输出	
38	AVDD3	模拟电源	
39	GPIO1	通用输入/输出	
40	GPIO2	通用输入/输出	
41	GPIO3	通用输入/输出	
42	AVSS3	模拟地	
43	GPIO4	通用输入/输出	
44	GPIO5	通用输入/输出	
45	GPIO6	通用输入/输出	
46	GPIO7	通用输入/输出	
47	GPIO8	通用输入/输出	
48	GPIO9	通用输入/输出	

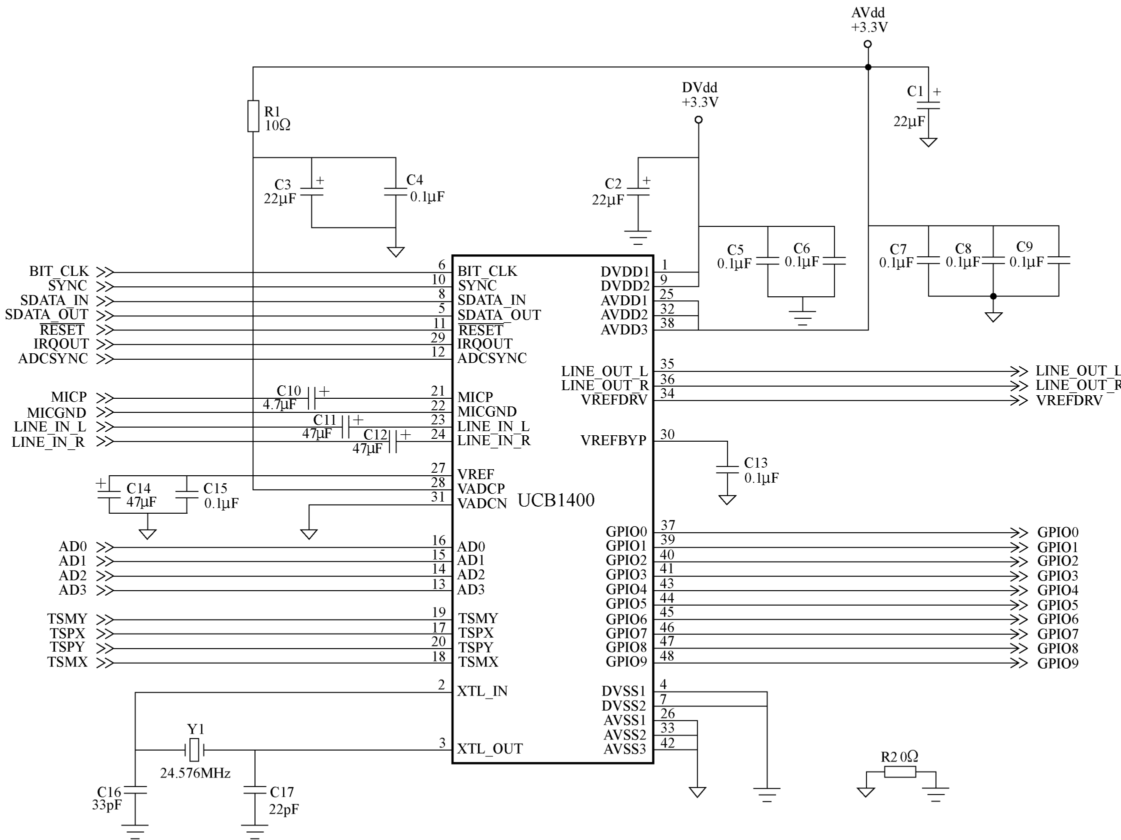


图 A-3　UCB1400 典型应用电路图



四、YAS530C-PZE2

引脚号	引脚符号	引 脚 功 能	备注
1	INT	中断	YAS530C-PZE2 为 YAMAHA/公司推出的供智能电话和平板计算机使用的三轴地磁传感器，采用 10 脚 WLCSP（2.0mm × 2.0mm × 0.8mm）封装 应用电路如图 A-4所示(以应用在三星 S5830i 型手机上电路为例)
2	VSS	地	
3	TEST1	测试	
4	TEST2	测试	
5	TEST3	测试	
6	VDD	电源	
7	SDA	串行数据	
8	SCL	串行时钟	
9	IOVDD	接口电源	
10	RSTN	设备初始化	

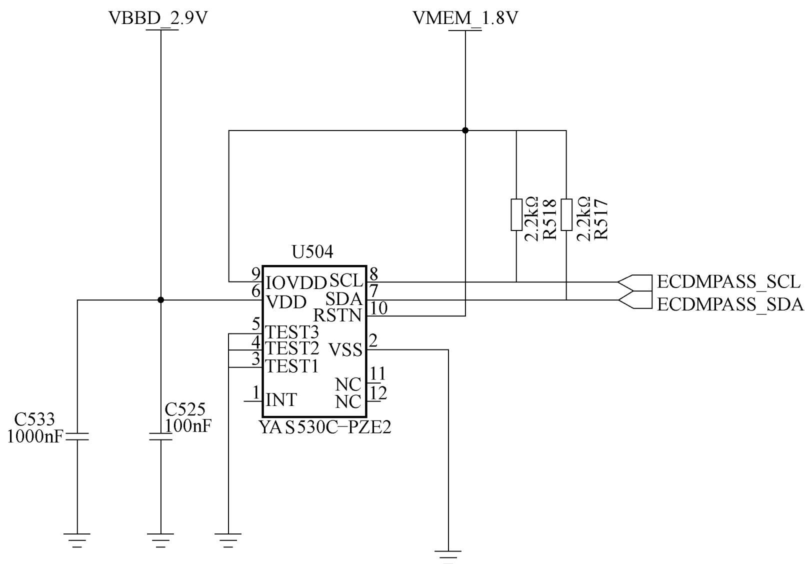


图 A-4 YAS530C-PZE2 应用电路图



金/牌/维/修 实/训/丛/书

变频/定频空调器金牌维修实训

变频/定频电冰箱金牌维修实训

智能/普通手机金牌维修实训

全自动/半自动洗衣机金牌维修实训

空气能/电能/燃气/太阳能热水器金牌维修实训

变频/定频电磁炉金牌维修实训

变频/定频微波炉金牌维修实训

液晶/CRT彩电金牌维修实训

智能/普通小家电金牌维修实训

变频/定频电动车金牌维修实训

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952
封面无防伪标均为盗版

上架指导 工业技术／电气工程／家电维修

ISBN 978-7-111-45349-9

策划编辑◎牛新国

ISBN 978-7-111-45349-9



定价：49.80元